

THESIS

MUNICH

1963

**Heilungszeiten und Heilungsaussichten
bei operativer
und konservativer Behandlung von
Knochenbrüchen der unteren Extremität**

Marianne Schichor

LANE MEDICAL LIBRARY
STANFORD UNIVERSITY
300 PASTEUR DRIVE
PALO ALTO, CALIF.



Digitized by the Internet Archive
in 2026

**Heilungszeiten und Heilungsaussichten
bei operativer
und konservativer Behandlung von
Knochenbrüchen der unteren Extremität**

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
verfaßt und
einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Marianne Schichor
aus Mährisch-Schönberg

München 1963

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter:	Professor Dr. W. SCHINK
Mitberichterstatter:	Professor Dr. R. ZENKER
Dekan:	Professor Dr. A. HERRMANN

Tag der mündlichen Prüfung: 18.6.1963

INHALTSVERZEICHNIS

Seite

VORWORT

1

INHALT

2

1. EINLEITUNG

3

1.1 Begründung

1.2 Zielsetzung

1.3 Aufbau

MEINEN LIEBEN ELTERN

2. THEORETISCHE GRUNDLAGEN

2.1 THEORETISCHE GRUNDLAGEN

2.1.1 THEORETISCHE GRUNDLAGEN

2.1.2 THEORETISCHE GRUNDLAGEN

2.1.3 THEORETISCHE GRUNDLAGEN

2.1.4 THEORETISCHE GRUNDLAGEN

3. ANWENDUNG DER THEORETISCHEN GRUNDLAGEN

3.1 ANWENDUNG DER THEORETISCHEN GRUNDLAGEN

4. ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK

4.1 ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK

4.2 ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK

4.3 ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK

4.4 ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK

4.5 ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK

4.6 ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK

4.7 ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK

4.8 ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK

4.9 ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK

4.10 ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK

4.11 ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK

4.12 ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK

4.13 ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK

4.14 ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK

4.15 ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
EINLEITUNG	7
ANATOMIE	8
FRAKTURMECHANISMUS	10
1. Biegungsbrüche	
2. Stauchungsbrüche	
3. Scherbrüche	
4. Drehbrüche	
5. Rissbrüche	
ALLGEMEINE BEHANDLUNGSMETHODEN FÜR DIE FRAKTUREN DER UNTEREN EXTREMITÄT	11
1. Konservative Methoden	11
a) Der Gipsverband	
b) Drahtextension	
2. Operative Methoden	13
DIE BEHANDLUNG DER EINZELNEN FRAKTUREN	16
KOMPLIKATIONEN	20
ÜBERBLICK ÜBER DAS EIGENE KRANKENGUT	21
1. Die medialen Schenkelhalsbrüche	23
2. Die lateralen Schenkelhalsbrüche	24
3. Pertrochantäre Schenkelhalsfrakturen	25
4. Oberschenkelschaftbrüche	26
5. Tibiakopffrakturen	28
6. Tibiaschaftfrakturen	28
7. Frakturen von Tibia und Fibula	29
8. Malleolus fibularis	30
9. Frakturen des Malleolus fibularis mit Luxation des Talus	31
10. Frakturen des Malleolus tibialis mit Luxation des Talus	31
11. Bimalleoläre Frakturen	32
12. Bimalleoläre Frakturen mit Luxation des Talus	33

13. Trimalleoläre Frakturen	34
14. Trimalleoläre Frakturen mit Luxation des Talus	34
15. Calcaneus-Frakturen	35
16. Metatarsalfrakturen	36

ZUSAMMENFASSUNG	36
-----------------	----

LITERATURVERZEICHNIS	42
----------------------	----

EINLEITUNG

Die Frakturbehandlung hat im Laufe der Zeiten erhebliche Wandlungen durchgemacht. Schon zur Zeit des Hippokrates wurde versucht, Knochenbrüche durch Zug und Gegenzug einzurichten und mit Schienenverbänden zu fixieren.

Harte zirkuläre Verbände wurden bereits im Mittelalter (11. Jh.) verwendet, wobei als erhärtende Substanz Eiweiss diente. Im 11. Jh. war schon die Dauerzugbehandlung bekannt. Später trat die Behandlung durch einfache Lagerung wieder in den Vordergrund, wobei einfach oder doppelt geneigte schiefe Ebenen verwendet wurden. Sowohl die Lagerung auf der einfach geneigten Beinlade als auf dem *Planum inclinatum duplex* entsprechen dem Prinzip der Semiflexion (Funktionsstellung). Diese wurde erstmals von Percival Pott (1713 - 1788) angegeben. Mehr Anerkennung fanden die von Pott vertretenen Prinzipien der Semiflexion aber erst, als der Konstanzer Arzt Sauter im Jahre 1812 für die Behandlung von Oberschenkelfrakturen die Pott'sche Semiflexion mit einem Extensionszug am Bein kombinierte. Technisch war die Durchführung dieser Extensionsverbände in Semiflexion jedoch ziemlich mangelhaft. Besonders das Anbringen gut wirkender Extensionen verursachte grosse Schwierigkeiten. Als der Gipsverband, den wir dem holländischen Militärarzt Matthysen (1852) verdanken, zur allgemeinen Anwendung kam, verlor die Semiflexion wieder an Bedeutung. Der Gipsverband hatte den wesentlichen Vorteil der zuverlässigen Immobilisierung der Fragmente. Dies brachte gegenüber den Schienen- und Lagerungsverbänden zweifellos einen grossen Fortschritt. Die häufig ungenügende anatomische Frakturheilung, auch im Gipsverband, führte zunächst zur operativen Behandlung subcutaner Frakturen. Etwas später (Lister 1877) wurde dann die eigentliche Osteosynthese entwickelt, d.h. die Vereinigung der Fragmente durch Silber oder andere Metalldrähte, Klammern, Schrauben oder transplantierte Knochenstücke. Gegenüber diesen, nach rein anatomischen Gesichtspunkten ausgerichteten Methoden, welche durch Zug, Gipsverbandbehandlung oder Osteosynthese in erster Linie eine möglichst vollkommene anatomische Vereinigung der Fragmente erstrebten, wurde unter Lucas Championniere, Ende des 19. Jh., eine vorwiegend gymnastisch-orthopädische Behandlungsweise der Frakturen ausgebaut. Das Hauptgewicht wurde hier auf möglichst frühzeitige Massage und Gelenkmobilisierung gelegt. Der Methode von Championniere fielen jedoch schlechte Fragmentstellungen,

luxuriierende Calluswucherungen und sec. Gelenkstörungen zur Last. Neben den beiden Extremen - Überbewertung des anatomischen Resultates einerseits und des funktionellen andererseits - konnte sich daher ein Verfahren erfolgreich durchsetzen, welches in gleicher Weise eine befriedigende anatomische und funktionelle Wiederherstellung anstrebt: die Extensionsmethode. Schon vor Einführung des Gipsverbandes hatten Sauter, Lorinser, Middeldorff u.a. brauchbare Gewichtszugverbände angewandt und beschrieben. Inzwischen war in Amerika durch Herstellung und Einführung eines gut klebenden Kautschukheftpflasters die Verteilung grosser Gewichtszüge auf grosse Flächen ermöglicht worden. R. v. Volkmann (1830 - 1889) brachte die neue Extensionsmethode nach Deutschland. Die systematische Anwendung des Dauerzuges für die Behandlung der Frakturen ist jedoch der Initiative und den zahlreichen Arbeiten Bardenheuers und seiner Schüler zu verdanken. Als zweckmässigste Lagerung der verletzten Glieder wurde durch Bardenheuer zunächst die Streckstellung angenommen, und erst durch die Arbeiten Zuppingers erkannte man die grosse praktische Bedeutung der Extension in mittlerer Beugstellung. Damit wurde die Idee von Percival Pott erneut aufgegriffen. Die offenen Schussfrakturen des Krieges brachten schliesslich die immer ausgedehntere Anwendung des direkten Zugangriffes am Knochen in Form der Nagelexension (Codivilla, 1903, Steinmann, 1907) und Drahtextension (Klapp, 1913, Herzberg, Kirschner, 1927). In neuerer Zeit machte sich eine zunehmende Tendenz geltend, die Extensionen am Knochen mit der Wirkung des ungepolsterten Gipsverbandes zu kombinieren (Böhler).

ANATOMIE

Der Knochen muss als Stützorgan einer statischen und einer dynamischen Belastung genügen. Er besteht aus der kalkhaltigen Grundsubstanz und den in die Lücken dieser Grundsubstanz eingelagerten Knochenzellen. Während Wassergehalt und Fettgehalt der Knochen nach Alter und Knochenart starken Schwankungen unterworfen sind, besteht zwischen dem Anteil der Mineralstoffe und der organischen Grundsubstanz ein ziemlich konstantes Verhältnis. Der Knochen besteht aus Kompakta und Spongiosa. An den Gelenkflächen ist er von Knorpel überzogen. Die verschieden stark entwickelte Compacta schliesst den Knochen nach aussen ab, die schwammartige Spongiosa bildet das Innere des Knochens. An den langen Röhrenknochen ist die Spongiosa hauptsächlich an den Meta- und Epiphysen zu finden. Der Knochenbau lässt sowohl an der Spongiosa als auch an der Compacta eine der mechanischen Beanspruchung entsprechend zweckmässige Architektur erkennen.

Das proximale Stück des Femur, des längsten Knochens des Körpers, zeigt den Kopf und den Hals, der mit der Längsachse des Mittelstückes im Durchschnitt einen Winkel von 127° bildet. Dieser Winkel ist jedoch physiologischer und pathologischer Schwankungen unterworfen. Es werden im Bereich der Norm Schwankungen zwischen 115° und 140° gefunden. Unter pathologischen Verhältnissen, besonders bei Rachitis und Osteomalacie, kann sich der Winkel bis unter 90° reduzieren. Bei alten Leuten erfährt der Schenkelhalswinkel physiologisch ebenfalls eine Verkleinerung. An der Stelle, wo sich der Schenkelhals von der Diaphyse abhebt, zeigt der Femur eine Verstärkung, das sogenannte Trochantermassiv. Eine besondere Bedeutung kommt den Gefässverhältnissen des Schenkelhalses und -kopfes im Hinblick auf die Heilung der Frakturen zu. Die Blutversorgung dieser Gegend erfolgt hauptsächlich aus Ästen der Arteria circumflexa femoris. Die Bedeutung der A. lig. capitis aus der A. obturatoria für die Ernährung des Kopfes ist umstritten. Der Schenkelschaft verbreitert sich distal und geht in den Condylus tibialis und fibularis über, über deren distale Fläche sich eine grosse Gelenkfläche erstreckt.

Die Kniescheibe ist ein in der Sehne des musculus quadriceps femoris eingelagerter, abgeplatteter, dreiseitiger Knochen. Seine Hinterfläche, die Facies articularis, ist überknorpelt und durch einen senkrecht verlaufenden Wulst in zwei ungleiche Abschnitte geteilt.

Die Tibia, der mediale und stärkere der beiden Unterschenkelknochen, vermittelt allein die Verbindung des Oberschenkels mit dem Fuss skelett. Das proximale Stück ist breit und dick und bildet das sogenannte caput tibiae. Der Schaft der tibia verschmälert sich distalwärts und besitzt an seiner tibialen Seite einen dicken, distalwärts ragenden Fortsatz, den Malleolus tibiae.

Die Fibula ist fast so lang wie die Tibia, aber wesentlich dünner. Das proximale Ende, capitulum fibulae, besitzt eine kleine ovale Gelenkfläche für die Verbindung mit der Tibia. Das distale Ende, der Malleolus fibulae, ist breiter und länger als das Köpfchen und überragt den Malleolus tibiae. Am Fuss unterscheidet man die Fusswurzelknochen, den Mittelfuss und die Zehen. Sieben Knochen setzen die Fusswurzel zusammen. Der Talus überträgt die Last des Körpers vom Schienbein auf das Fussgewölbe und bildet mit dem Calcaneus das untere Sprunggelenk. Die fünf Mittelfussknochen sind Röhrenknochen mit dorsaler Wölbung, einer Basis, einem dreiseitigen Schaft und dem distal abgerundeten Köpfchen. Die Zehen bestehen aus Grund-, Mittel- und Endphalangen.

FRAKTURMECHANISMUS

Den Mechanismus der Gewalteinwirkung berücksichtigt schon die Unterscheidung von direkten und indirekten Knochenbrüchen. Die direkte Fraktur entsteht am Orte der Gewalteinwirkung, die indirekte entfernt davon durch Übertragung einer Gewalt, z.B.: Schlüsselbein- oder Oberarmfrakturen bei Fall auf die Hand.

Nach dem Mechanismus unterscheidet man ferner:

Biegungsbrüche, Stauchungsbrüche, Scherbrüche, Drehbrüche und Rissbrüche.

1. Biegungsbrüche

Der Knochen wird zu stark auf Biegung beansprucht, so dass die Elastizitätsgrenze überschritten wird. Es reisst zunächst die Corticalis der Konvexseite ein, an der Konkavseite wird dann meist ein keilförmiges Stück ausgesprengt. Die Basis des Biegungskeiles liegt immer an der Konkavseite. So kann bereits aus den Röntgenaufnahmen die Richtung der Gewalteinwirkung abgelesen werden. Biegungsbrüche treten am häufigsten an den Röhrenknochen und an den Rippen auf.

2. Stauchungsbrüche

entstehen durch Zusammenpressen eines Knochens in seiner Längsachse. Der Mechanismus besteht also in Überbeanspruchung auf Druck, wozu dann nicht selten Bieugungsmomente treten, z.B.: Calcaneusfraktur bei Fall auf die Ferse aus grosser Höhe. Auch Schienbeinkopffrakturen sind häufig Stauchungsbrüche.

3. Scherbrüche

treten dann auf, wenn zwei entgegen wirkende Gewalten so knapp nebeneinander einen Knochen treffen, dass ein Biegungsbruch nicht mehr zustande kommen kann. Die Knochenteilchen werden wie unter der Wirkung einer Schere senkrecht gegeneinander verschoben. Abscherfrakturen treten am häufigsten auf, wenn eine äussere Gewalt an der Grenze zwischen einem unterstützten und einem nicht unterstützten Knochenteil einwirkt. Während der unterstützte Teil durch das Widerlager festgehalten wird, schert die von der gegenüberliegenden Seite her einwirkende Gewalt den nicht unterstützten Anteil ab. Solche Brüche entstehen am Schenkelhals durch Fall auf das gestreckte Bein.

4. Drehbrüche

finden sich nur an den langen Röhrenknochen. Sie entstehen durch drehende

Kräfte um die Längsachse an beiden Enden in entgegengesetzter Richtung. Dadurch kommt es zu Druck- und Zugspannungen in spiraliger Anordnung. Der häufige Unterschenkeltorsionsbruch ereignet sich meist dadurch, dass sich der in Bewegung befindliche Körper gegen den unerwartet festgeklebten Fuss weiter dreht (Skiunfall).

5. Rissbrüche

Bei den Rissbrüchen handelt es sich um indirekte Brüche, die durch entgegengesetzt wirkende Kräfte entstehen. Die Druckfestigkeit eines Knochens ist im allgemeinen grösser als seine Zugfestigkeit. Wir können wieder verschiedene Gruppen von Rissfrakturen unterscheiden:

- a) Rissbrüche durch willkürlichen oder unwillkürlichen aktiven Muskelzug.
- b) Rissbrüche durch passiven Muskelzug,
- c) Rissbrüche durch gewaltsame Anspannung von Gelenkbändern.

Eine Kombination von verschiedenen Brucharten, nämlich von Riss- und Biegebuch, sind die Luxationsfrakturen.

In der Gefährdung der einzelnen Knochen bestehen grosse Unterschiede. Neben der topographischen Lage und der funktionellen Aufgabe spielen dabei noch viele andere Ursachen mit, z.B. Lebensalter und Geschlecht. Wie sich aus einfachen mechanischen Überlegungen ergibt, ist die Stelle, wo Schenkelhals und -schaft zusammentreffen, statisch am meisten exponiert, und zwar fällt die mechanische Beanspruchung umso grösser aus, je kleiner der Schenkelhalswinkel ist. Aus diesem Grunde bedeutet die physiologische Verkleinerung des Schenkelhalswinkels im Alter neben der physiologischen Osteoporose eine wesentliche Praedisposition für die Entstehung von Schenkelhalsfrakturen.

ALLGEMEINE BEHANDLUNGSMETHODEN FÜR DIE FRAKTUREN DER UNTEREN EXTREMITÄT

1. Konservative Methoden

Zur Erzielung einer Heilung in guter Stellung ist eine möglichst frühzeitige Reposition der Fragmente und ihre Fixierung in der reponierten Stellung erforderlich.

Die Reposition am Bein wird nach Schmerzausschaltung durch Zug und Gegenzug in der Längsrichtung erreicht. Bei erheblichen Widerständen, z.B. durch starken Muskelzug oder bei alten Frakturen, hat sich der Böhler'sche Schraubenzugapparat bewährt. Eine Reposition kann als gelungen gelten, wenn die

Bruchflächen in breiter Ausdehnung in achsengerechten Kontakt gebracht sind. Nach erfolgter Reposition muss die gute Fragmentstellung gehalten und fixiert werden. Diese Retention kann durch äussere Stabilisierung, durch den Gipsverband oder die Dauerextension erreicht werden.

a) Der Gipsverband

Die grösste Bedeutung in der Frakturbehandlung hat der Gipsverband in Form von Gipsschienen, Longuetten oder als circulärer Verband. Der Gips wird entweder gepolstert oder ungepolstert verwendet. Beim ungepolsterten Gipsverband müssen die Gipsbinden ganz locker gelegt werden. Der erste Gips nach dem Unfall muss der Länge nach "bis auf den letzten Faden" (Böhler) gespalten werden, um eine Drucknekrose oder Durchblutungsstörung durch Schwellung zu vermeiden. Der erste Gipsverband soll spätestens nach acht Tagen gewechselt werden, sonst kann es nach Abklingen der Schwellung bei einem locker sitzenden Gipsverband zu einer erneuten Fragmentverschiebung kommen. Eine schlecht stehende Fraktur kann im Gipsverband mit Hilfe von Distraktionsklammern (Hackenbruch) oder Keilen korrigiert werden. Die vollständige Ruhigstellung soll so lange durchgeführt werden, bis die Fraktur klinisch fest ist, um eine erneute Verschiebung zu vermeiden.

Ein Nachteil der völligen Ruhigstellung im Gipsverband ist eine Schwächung der Muskulatur und die Gefahr eines Sudeck - Syndroms.

b) Drahtextension

Eine weitere wichtige Behandlungsmethode ist die Drahtextension. Mit Hilfe des Dauerzuges kann eine allmähliche Einrichtung der Fraktur erzielt werden. Die Stärke des Zuges beträgt im allgemeinen $1/7$ des Körpergewichtes. Bei sehr muskelstarken Patienten muss das Zuggewicht etwas grösser, bei muskelschwachen etwas niedriger sein. Der fortwirkende Zug erhält das Repositionsergebnis aufrecht, bis eine Verschiebung nicht mehr zu befürchten ist, oder die Extension durch einen fixierenden Verband abgelöst wird. Auch eine Kombination von Extension und Gipsverband findet häufig Anwendung. Durch die Extensionsbehandlung mit Zug am peripheren Bruchstück in der Achse des zentralen Fragmentes gelingt es meist, Verkürzungen, Achsenknickungen, manchmal auch Seitenverschiebungen auszugleichen. Verdrehungen müssen durch genau dosierte Rotation in die richtige Lage gebracht werden; dazu genügt der Längszug allein nicht. Die Art der Befestigung des Dauerzuges hat sich im Laufe der Jahrzehnte geändert. Ursprünglich verwandte man die Heftpflasterextension oder den Mastisolstrumpf; auch der Zinkleimverband fand dazu Verwendung. Später verlegte man den Angriffspunkt der Extension in den Knochen selbst. Steinmann schlug einen festen Nagel

durch Weichteile und Knochen (1907). Klapp verwendete den Bohrdraht (1913). 1927 konstruierte Kirschner den Spannbügel für den Bohrdraht.

Heute wird fast nur noch der dünne Bohrdraht mit dem Kirschnerbügel verwendet. Die Vorteile der Dauerzugbehandlung liegen vor allem in der schonenden Einrichtung stark verschobener Frakturen und in der ziemlich zuverlässigen Erhaltung der erzielten Frakturstellung. Zusätzlich bringt die Dauerextension keine so starke Immobilisierung der Gelenke mit sich. Die Extension sollte nicht über zwei Gelenke ausgedehnt werden, um Kapselschädigungen zu vermeiden. Die grösste Gefahr der Extension liegt in der Distraction der Fragmente bei zu grossem Zuggewicht. Dadurch kann es zur verzögerten Callusbildung und manchmal zur Pseudarthrose kommen. Das Zuggewicht muss dosiert sein, und vor allem darf das Anfangsgewicht nicht über die ganze Dauer der Extension belassen werden.

2. Operative Methoden

Gelingt es mit konservativen Methoden nicht, eine befriedigende Stellung zu erreichen, dann bleibt die Möglichkeit der Osteosynthese durch Nagelung, Verschraubung oder Drahtumschlingung.

Der Zeitpunkt der operativen Knochenbruchbehandlung hängt vom gegebenen Befund ab. Beim offenen Bruch wird am Unfalltag die Wundversorgung durchgeführt. Dann werden bei Verkürzung die Fragmente im Extensionsverband eingerichtet. Die Nagelung erfolgt erst nach der primären Wundheilung, meist nach dem 10. bis 14. Tag. Gefässverletzungen müssen wegen drohender ischämischer Kontrakturen oder Gangrän auch bei einem geschlossenen Bruch sofort operiert werden. Die blutige Einrichtung irreponibler Gelenkbrüche und die Revision eines geschädigten Nerven muss möglichst bald durchgeführt werden. Die offene Nagelung der Schaftbrüche wird zwischen dem 5. und 8. Tag ausgeführt, da sich durch Organisation des Bruchhämatoms die Infektionsgefahr verringert.

Man unterscheidet zwischen relativen und absoluten Operationsindikationen. An der unteren Extremität müssen bei Kindern nur die Binnenverletzungen des Kniegelenkes operativ versorgt werden. Bei Erwachsenen gibt es mehrere absolute Operationsindikationen.

- a) Wenn bei einer Luxatio postica der hintere Pfannenrand abbricht, so besteht die Gefahr der Ischiadicusparesie und später die der Arthrosis deformans. Hier führt man die Schnittführung nach Lexer - Murphy aus, das Hüftgelenk wird freigelegt, das Fragment mit einer Schraube fixiert und der Trochanter maior wieder in sein Lager verschraubt.

- b) Schenkelhalsfrakturen.
- c) Glatte Querbrüche der Kniescheibe
- d) Lässt sich der abgebrochene Innenknöchel bei Einrichtung einer Luxationsfraktur im oberen Sprunggelenk nicht adaptieren, so befestigt man ihn mit einer Federkopfschraube nach Maatz.

Zu den relativen Operationsindikationen gehören die Diaphysenfrakturen. Sie werden mit einem Küntscher-Nagel oder einem Rohrschlitznagel nach Herzog versorgt. Durch die seitlichen Ausklinkdrähte beim Herzog-Nagel wird eine Rotation des peripheren Fragments vermieden. Schienbeinkopffrakturen mit Verwerfung der Gelenkflächen werden nach der Reposition verschraubt.

Ausserdem müssen folgende Voraussetzungen bei der operativen Knochenbruchbehandlung erfüllt sein:

- a) Strenge Indikation

Ausschlaggebend darf nicht allein das Röntgenbild sein; es muss vor allem Alter und Allgemeinzustand des Patienten berücksichtigt werden.

- b) Ausmessen des Markraumes

Aus dem Röntgenbild wird mit Hilfe einer gleichzeitig aufgenommenen Skala die Breite des Markraumes und damit die Dicke des Nagels abgestimmt. Die Nagellänge lässt sich an der unverletzten Extremität ausmessen.

- c) Prüfung des einzulagernden Materials

Die Auswahl der Nägel wird von dem Operateur vor dem Eingriff getroffen.

- d) Verwendung gleichmässig zusammengesetzter Stähle

Wichtig ist die Normbezeichnung der Stahlnägel, damit nur metallurgisch gleichmässig zusammengesetzte Stähle in den Organismus eingelagert werden.

- e) Extensionstisch

Durch eine zweckmässige Lagerung wird die technische Durchführung des Eingriffes erleichtert.

- f) Fahrbares Bildverstärkergerät

Dadurch wird die Operationszeit wesentlich verkürzt.

- g) Komplettes Instrumentarium

h) Gesicherte Aseptik

Nur bei sorgfältiger Aseptik kann mit einer komplikationslosen Wundheilung gerechnet werden.

i) Beherrschung der operativen Technik.

Komplikationen durch metallische Fremdkörper, die ihre Ursache in den Wechselwirkungen zwischen Organismus und Allentese haben, zeigen sich durch Schädigungen des Knochens, der Weichteile und des Metalls. Der in den Knochen eingebrachte Nagel ist der chemischen Wirkung der Gewebsflüssigkeit ausgesetzt; es kommt bei Verwendung kombinierter Metallstücke schon bei geringfügigen Werkstoffunterschieden zur Ausbildung eines galvanischen Elements. Die Oberfläche des Metalls wird zersetzt. Durch Imprägnation der Umgebung mit Metallteilchen kommt es zur Metallose. Um die Komplikationen auszuschalten, sollte man sich an die Normbezeichnungen halten.

Die Marknagelung, eingeführt durch Küntscher (1940), ermöglicht eine ideale Stellungskorrektur. Ihr Vorläufer ist die Schenkelhalsnagelung mittels eines Drei-Lamellennagels aus Stahl nach Smith - Petersen (1925) und Sven Johansson (1932). Die Marknagelung nach Küntscher überträgt dieses Verfahren auf alle Frakturen der langen Röhrenknochen. Heute wird der Küntschernagel vorwiegend bei Frakturen des Oberarmes, Oberschenkels und Unterschenkels verwendet. Bei Frakturen des Unterschenkels kommt jetzt auch der Rohrschlitznagel nach Herzog oder ein Rushpin zur Anwendung. In letzter Zeit erzielte Hackethal mit der Bündelnagelung gute Erfolge.

Bei glattem Verlauf wird der Nagel durchschnittlich nach einem halben bis einem Jahr entfernt.

Bei der operativen Behandlung eines Knochenbruchs wird die Fraktur in einen offenen Bruch umgewandelt. Damit ist die Möglichkeit der Infektion gegeben, wenn sie auch bei strengster Beachtung der Aseptik gering ist.

Goetze hat 1933 eine Technik angegeben, welche die Umschlingung ohne breite Freilegung der Fragmente erlaubt; es handelt sich um ein perkutanes Verfahren. Gelegentlich kann die Drahtumschlingung mit der Marknagelung kombiniert werden.

Wichtig für ein gutes funktionelles Endergebnis ist eine frühzeitig einsetzen- de Nachbehandlung mit Massage, aktiven und passiven Bewegungsübungen. Bei Beinfrakturen empfehlen sich nach Gipsabnahme Zinkleim- oder elasti-

sche Bindenverbände, um der Ödembildung entgegen zu wirken.

DIE BEHANDLUNG DER EINZELNEN FRAKTUREN

Die Auswahl der richtigen Behandlungsmethode für die einzelnen Frakturen erfordert grosse Erfahrung und kritische Einstellung. Für die verschiedenen Frakturen der unteren Extremitäten sollen die wichtigsten Behandlungsmethoden hier angeführt werden.

Die Schenkelhalsfraktur ist eine häufige Fraktur älterer Menschen. Frauen sind öfter betroffen als Männer, weil bei ihnen der Collum-Diaphysenwinkel kleiner ist und somit eine Belastung sich stärker auswirken kann. Zusätzlich tritt bei Frauen durch innersekretorische Vorgänge nach dem Klimakterium eine stärkere Osteoporose ein als bei Männern. Der Schenkelhalsbruch entsteht gewöhnlich durch Sturz auf die Hüfte als Scherbruch. In 90 Prozent der Fälle liegt ein sogenannter Adduktionsbruch mit coxa-vara-Stellung und Aussenrotation des coxa valga. Bedeutsam hinsichtlich der Heilung ist die Unterscheidung der medialen von den lateralen Schenkelhalsbrüchen. Bei den medialen Brüchen ist gewöhnlich die Blutzufuhr weitgehend gestört, so dass die Gefahr der gestörten Frakturheilung und der asept. Nekrose in grösserem Ausmasse gegeben ist. Da bei Frakturen am Schenkelhals mit konservativen Massnahmen nur unbefriedigende Resultate zu erzielen waren, wurde die Osteosynthese zum Verfahren der Wahl. Dadurch ist eine frühzeitige Mobilisation des Kranken möglich.

Die medialen Schenkelhalsfrakturen wurden bereits vor 25 Jahren von Böhler operativ angegangen, weil mit konservativen Behandlungsmethoden die Ergebnisse nicht annähernd so gut waren. Diese Einstellung wird auch heute allgemein anerkannt. Nach Böhler gibt es allerdings gewisse Gegenindikationen für eine Operation auch bei den medialen und lateralen Schenkelhalsfrakturen.

1. Wenn der Allgemeinzustand sehr schlecht ist und schwere Erkrankungen des Herzens und der Gefässe bestehen.
2. Wenn die Patienten auch vor der Fraktur in ihrer Gehleistung bereits so schwer geschädigt waren, dass sie das Zimmer nicht mehr verlassen konnten.

In der Operationstechnik bestehen naturgemäss gewisse Abweichungen. So verwenden auch heute noch viele oder sogar die meisten Chirurgen den Dreilamellennagel nach Smith-Petersen (Meier, Hellner u.a.).

Küntschner benutzt einen besonders langen Nagel (Etwa 18 - 20 cm), der sehr steil von unten eingetrieben wird. Daneben kommen aber auch Schrauben verschiedener Form zur Anwendung (Reimers, Schumpelick, Charnley) oder autoplastische Knochenspäne (Bade). Lezius hat den Rundnagel entwickelt.

Postoperativ sind aktive Muskelanspannungen schon in den ersten Tagen möglich. Nach vier Wochen kann der Operierte aufstehen und mit Krücken, ohne Belastung, umhergehen.

Die pertrochantere Fraktur heilt wegen der besseren Blutversorgung innerhalb von 8 bis 12 Wochen und kann daher auch konservativ behandelt werden. Um eine lange Liegezeit zu vermeiden, wird sie jedoch auch meist operativ behandelt.

Oberschenkelchaftbrüche entstehen meist durch direkte oder indirekte Gewalt als Biegeungsbrüche oder als Scherbrüche. Durch den starken Muskelzug sind diese Frakturen erheblich disloziert. Die schräg an den Oberschenkelchaft herantretenden Adduktoren ziehen nach innen. Die am hinteren Umfang des oberen Diaphysenabschnittes entspringende Vastusschlinge kann bei Anspannung das untere Fragment nach hinten drücken und unterstützt eine Umkipfung nach der Kniekehle, die im wesentlichen durch den Zug des M. gastrocnemius unterhalten wird.

Diese durch den Muskelzug bedingten Dislokationen sind oft durch konservative Massnahmen (Lagerung, auch Schienen-Extension) nicht zu beseitigen und erfordern operatives Vorgehen. Auch eine Weichteilinterposition macht gelegentlich eine Operation notwendig. Als Operationsmethode kommt hauptsächlich die Marknagelung in Frage, bei langen Schrägbrüchen kann noch eine zusätzliche Drahtumschlingung durchgeführt werden.

Patellafrakturen kommen als direkte oder indirekte Frakturen vor. Brüche ohne Fragmentdiastase heilen mit einem Zinkleimverband und einem darüber liegenden Gipstutor im allgemeinen komplikationslos. Fragmentdiastasen machen operative Adaption notwendig, weil der Kapsel-Bandapparat mit zerrissen ist. Die Osteosynthese der Patella wird als U-förmige, transossäre Naht oder als peripatelläre Draht- oder Supramid-Umschlingung durchgeführt. Wichtig ist hierbei die Naht des seitlichen Streckapparates.

Frakturen am Tibiakopf ohne Stufenbildung im Kniegelenk werden üblicherweise konservativ behandelt. Liegt eine gröbere Gelenkstufe vor, so ist eine operative Korrektur und Verschraubung oder Spongiosaplastik notwendig. Frühzeitige Mobilisation ohne Belastung verbessert die funktionellen Endergebnisse.

Fibulaschaft- und Fibulakopffrakturen bedürfen keiner Gipsfixation; die intakte Tibia ist die beste Schienung. Hier genügt ein Zinkleimverband.

Die isolierte Tibiaschaftfraktur zeigt ebenfalls meistens keine gröbere Dislokation der Fragmente. Ein circularer Gipsverband von den Zehen bis zum Oberschenkel genügt häufig. Ist damit kein zufriedenstellendes Resultat zu erreichen, so ist eine Kombination des Gipsverbandes mit der Drahtextension angezeigt. Nur in einzelnen Fällen wird auch eine Fibularsektion wegen Sperrung nötig, um eine Pseudarthrose zu verhindern.

Die Unterschenkelschaftbrüche stellen nach einer Statistik von Bruns 16 Prozent aller Frakturen beim Erwachsenen. Es handelt sich bei ihnen um Quer-, Schräg-, Spiral- und selten um Längsbrüche. Sie entstehen vorwiegend am Übergang vom mittleren zum unteren Drittel des Unterschenkels, durch direkte Gewalt als Bieungsbrüche oder indirekt als Torsionsbrüche. Die Schaftfrakturen beider Unterschenkelknochen können und sollen in der Mehrzahl der Fälle konservativ behandelt werden. Reposition in Narkose im Böhler-Schraubenzugapparat und sofortige Anlegung eines Oberschenkelgipsverbandes führen fast immer zu einem guten Ergebnis. Die Extension wird dabei für etwa vier Wochen belassen. Querfrakturen des Erwachsenen werden von einzelnen Chirurgen allerdings von vornherein genagelt, um einer Pseudarthrose vorzubeugen, die hier gelegentlich auftreten kann. Der Marknagel nach Küntscher oder der Rohrschlitznagel nach Herzog haben sich am besten bewährt.

Bei den Malleolarfrakturen unterscheidet man, entsprechend der Entstehung und Bruchart, verschiedene Gruppen:

Adduktions-, Abduktions- und Aussenrotationsfrakturen.

Nach einer Statistik von Lange-Hansen (1942) standen die Aussenrotationsfrakturen mit 61 Prozent an der Spitze aller Knöchelbrüche, gefolgt von den Abduktionsfrakturen mit 21 Prozent und den Adduktionsfrakturen mit 13,3 Prozent. Durch Kompression in der Längsachse entstanden 2,7 Prozent, durch direkte Gewalt 1,7 Prozent der Knöchelbrüche. Bei geringer Gewalt kommt es meistens zu Aussenknöchelbrüchen, bei grösserer Gewalteinwirkung entstehen Bi- oder Trimalleolärfrakturen, oft mit Luxation des Talus. Eine genaue Reposition ist für ein gutes funktionelles Ergebnis unerlässlich, besonders bei Luxationsfrakturen, welche mit ausgedehnter Bänderzerreissung einhergehen. In der Mehrzahl der Fälle führt unblutige Reposition in Narkose zum Ziel. Einfache Malleolarfrakturen benötigen Ruhigstellung im Gipsverband für etwa sechs Wochen, Luxationsfrakturen doppelt so lange. Bei einem unbefriedigendem Repositionsresultat werden osteosynthetische Massnahmen erforderlich, insbesondere am

Malleolus med. Hier sind häufig Bandteile in den Bruchspalt interponiert und verhindern die Fragmentadaptation. Die Verschraubung mit der Maatz'schen Federkopfschraube ist hier die gebräuchlichste Methode. Die Belastung eines einfachen Knöchelbruchs kann nach drei Wochen, eines doppelten Bruchs nach sechs Wochen und einer Luxationsfraktur nach 10 bis 12 Wochen erfolgen. Eine schmerzhaftes Arthrose nach einer Trümmerfraktur macht gelegentlich eine Arthrodese im oberen Sprunggelenk notwendig.

Calcaneusfrakturen. Die Brüche des Fersenbeines sind äusserst mannigfaltig. Böhler unterscheidet acht Gruppen:

1. Brüche am oberen Ende des Tuber calcanei, sog. Entenschnabelbrüche (0,5 %).
2. Brüche des Processus medialis des Tuber calcanei mit und ohne Verschiebung (13 %).
3. Brüche des Sustentaculum tali allein (4 %).
4. Brüche des Fersenbeinkörpers ohne Verschiebung der Gelenkfläche gegenüber dem Sprungbein (25 %).
5. Brüche des Fersenbeinkörpers mit Verrenkung des lateralen Anteils der hinteren Gelenkfläche gegenüber dem Sprungbein (30 %).
6. Brüche des Fersenbeinkörpers mit Verrenkung der ganzen hinteren Gelenkfläche gegenüber dem Sprungbein (3 %).
7. Brüche des Fersenbeinkörpers mit Verrenkung der lat. hinteren Gelenkfläche gegenüber dem Sprungbein und mit gleichzeitiger Subluxation zwischen Sprungbeinkopf und Kahnbein und zwischen vorderem Anteil des Fersenbeines und des Würfelbeines (12 %).
8. Brüche des Fersenbeinkörpers mit Zertrümmerung des vorderen Fortsatzes und mit Verrenkung desselben gegenüber dem Würfelbein (11 %).

Die Brüche des Fersenbeines müssen genauso behandelt werden wie alle anderen Knochenbrüche, d.h. sie müssen genau eingerichtet und fixiert werden. Hauptgefahr einer unzureichenden Reposition ist neben der Arthrosis deformans der traumat. Plattfuss. Bei den einfachen Brüchen der Gruppe 1 bis 3 wird manuell reponiert und anschliessend ein Gipsverband angelegt; bei den Brüchen der Gruppe 4 bis 6 soll so bald als möglich in Narkose im Böhlergerät reponiert und dann für sechs Wochen ein Extensionsverband und für weitere sechs Wochen ein Gehgips angelegt werden. Die Aufrichtung kann auch mit der Fersenzwinge nach Böhler oder Phelps Gocht erfolgen, manuell nach Ehalt. Bei den Frakturen der Gruppe 6 bis 8 ist die Sofort-Arthrodese angezeigt.

Bei undislozierten Metatarsalfrakturen genügt nach einigen Tagen Bettruhe gelegentlich ein gut sitzender Zinkleimverband; sonst wird ebenso wie bei dislozierten Frakturen und multiplen Brüchen ein gut sitzender Gipsstiefel bis zur Konsolidation angelegt.

Die Behandlung von offenen Frakturen besteht in erster Linie in der Bekämpfung der Infektion; die Richtigestellung der Fraktur selbst kommt erst in zweiter Linie. Grundsätzlich muss bei frischen Wunden angestrebt werden, den offenen Bruch nach gründlicher Wundexcision und Naht in einen geschlossenen zu verwandeln. Durch sorgfältiges Ruhigstellen des gebrochenen Beines muss aber einer mechanischen Ausbreitung der Infektion entgegengewirkt werden. Die Reposition der Fragmente soll in den ersten Stunden mit möglichst einfachen und schonenden Mitteln vorgenommen werden. Wenn auch bei offenen Frakturen durch Antibiotika die Infektionsgefahr vermindert werden kann, so ist sie doch nicht mit absoluter Sicherheit zu vermeiden.

KOMPLIKATIONEN

Neben der Möglichkeit der Ausbildung eines Sudeck-Syndroms, sind die beiden wichtigsten Störungen im Heilungsverlauf einer Fraktur die Pseudarthrose und die Osteomyelitis nach operativ behandelten bzw. offenen Frakturen. Bei verzögerter Callusbildung stehen mehrere Behandlungsmethoden zur Verfügung, wie Anlagerung von Knochenspänen nach Plemister, Auffüllung des Defektes mittels transplanterter Spongiosa oder kleiner Knochenspäne nach Matti, Aufsplitterung des Knochens nach Kirschner, mehrfache Durchbohrung der Bruchenden nach Beck. Bei langen Röhrenknochen wird die Marknagelung angewandt. Eine Frakturosteomyelitis kann nur mit absoluter Ruhigestellung, Antibiotica und nach Einschmelzen durch Sequestrektomie operativ behandelt werden.

Dem Sudeck-Syndrom wird am besten vorgebeugt durch schonende Einrichtung, Verhütung zu eng anliegender Verbände und regelmässige Übungen aller nicht ruhiggestellten Gelenke.

Weitere Komplikationen im Heilungsverlauf sind besonders bei längerer Bettruhe älterer Patienten: hypostat. Pneumonie, Decubitalgeschwüre, Herz- und Kreislaufversagen.

Bei der operativen Behandlung kann ferner eine Fettembolie auftreten.

Bei überschüssiger Callusbildung (Callus luxurians) besteht die Gefahr einer Nervenschädigung. Der Nervus fibularis ist besonders gefährdet.

Bei den Schenkelhalsfrakturen muss noch die Kopfnekrose als verhältnismässig häufige Komplikation erwähnt werden.

Die Heilungsdauer von Frakturen ist von vielerlei Faktoren abhängig: dem Alter des Verletzten, der Art und dem Ort der Fraktur, den Nebenverletzungen, der Behandlung und einer individuellen nicht messbaren "Heilkraft".

Hellner nimmt für die grossen Knochen der unteren Extremitäten folgende Heilungszeiten an:

Bruch beider Unterschenkelknochen	10 - 12 Wochen
Oberschenkelschaftbrüche	12 - 16 Wochen
Schenkelhalsbrüche	16 - 20 Wochen

Nach K. H. Bauer, Böhler, Ehalt sind die entsprechenden Zeiten bei:

Bruch beider Unterschenkelknochen	8 Wochen
Oberschenkelschaftbrüchen	10 Wochen
Schenkelhalsbrüchen	12 Wochen

ÜBERBLICK ÜBER DAS EIGENE KRANKENGUT

Um die Heilungsdauer bei operativer und konservativer Behandlung der Frakturen an den unteren Extremitäten festzustellen, wurden 287 Patienten untersucht, die in der Zeit vom 1. Oktober 1958 bis 30. April 1961 in der Zweigabteilung der Chirurgischen Universitätsklinik München in stationärer Behandlung standen. Da es sich bei den Kranken ausschliesslich um stationär behandelte Fälle handelt, sind leichtere Fälle, die ambulant versorgt werden konnten, nicht miterfasst.

Zu bemerken ist noch, dass die grössere Zahl der weiblichen Patienten organisatorisch, durch eine grössere Frauenstation, bedingt ist.

TABELLE I

gibt eine Aufstellung über die verschiedenen Frakturarten, ihre Behandlungsart und -zeit.

Lokalisation	Anzahl	op.	Heil. Dauer	kons.	Heil. Dauer
Collum femoris			Wochen		Wochen
medialis	45	39	12,4	6	13,2
lateral	16	11	12,3	5	13,0
pertrochanter	31	20	11,2	11	16,2
Femur	13	13	9,6	-	-
Caput tibiae	16	1	6,6	15	8,5
Tibia	10	2	4,0	8	6,2
Tibia + Fibula	57	22	10,7	35	9,3
Caput fibulae	3	-	-	3	5,1
Fibula	2	-	-	2	3,1
Patella	5	2	6,4	3	4,2
Malleol. fib.	22	-	-	22	3,0
Malleol. tib.	1	-	-	1	3,0
Malleol. fib. + Lux.	13	-	-	13	6,4
Malleol. tib. + Lux.	7	3	11,2	4	7,0
Bimalleolär Frakt.	5	-	-	5	4,2
Bimalleolär + Lux.	5	1	12,0	4	12,0
Trimalleolär Frakt.	5	1	5,0	4	8,4
Trimalleolär + Lux.	13	2	8,3	11	12,0
Os metatarsale	8	-	-	8	3,0
Calcaneus	10	-	-	10	6,3
Insgesamt	287	117	-	170	-

Unter den 287 Frakturen der unteren Extremitäten stehen die Schenkelhalsbrüche an erster Stelle (92 Fälle) und unter ihnen wiederum die medialen (45), gefolgt von den pertrochanteren (31) und den lateralen (16).

1. med. Schenkelhalsbrüche (45 Fälle)

TABELLE II

zeigt die altersmässige Verteilung der medialen Schenkelhalsbrüche

Alter	40-50	50-60	60-70	70-80	über 80 Jahre
Männer	1	1	-	-	2
Frauen	2	12	4	12	11

Aus Tabelle II ist ersichtlich, dass vor allem Frauen im höheren Alter von Schenkelhalsfrakturen betroffen werden. Das Durchschnittsalter errechnet sich mit 68,6 Jahren.

Die auslösende Ursache war in den meisten Fällen nur ein geringes Trauma. Von den 45 Patienten stürzten 18 auf der Strasse und 22 in der Wohnung. Bei drei Patienten kam die Fraktur überhaupt ohne wesentliches Trauma zustande, und zwei Patienten hatten einen Verkehrsunfall.

Nach der Aufnahme in die Klinik wurden 39 nach entsprechender Vorbereitung einer Operation zugeführt. Es wurde in allen Fällen ein Laschennagel verwendet. Hierbei wird ein Dreilamellennagel mit einer Lasche verbunden und diese am Oberschenkelknochen mit fünf Schrauben fixiert. Auf diese Weise ist ein Wandern des Nagels nach lateral fast unmöglich. Die Wundheilung war bei allen Patienten komplikationslos. Der weitere Verlauf war in drei Fällen durch eine Thrombophlebitis, in einem Fall durch ein Decubitalgeschwür protrahiert. Einige Tage nach der Operation wurde mit krankengymnastischen Übungen begonnen, und gewöhnlich nach vier Wochen konnten die Patienten zum ersten Mal das Bett verlassen und mit Hilfe eines Gehwagens die ersten Gehversuche unternehmen. Der stationäre Krankenaufenthalt betrug im Durchschnitt 12,4 Wochen, wobei erhebliche Schwankungen bestanden. So konnten einige Patienten bereits nach drei bis fünf Wochen bei entsprechender häuslicher Pflege die stationäre Behandlung verlassen. 5 der 39 operierten Fälle kamen infolge eines Herz-Kreislaufversagens ad exitum. Bei diesen Patienten handelte es sich ausnahmslos um Kranke, die das 80. Lebensjahr überschritten hatten. Das röntgenologische Ergebnis bei den übrigen Patienten war mit Ausnahme von drei Fällen, bei denen eine mässige Coxa vara Stellung bestand, gut. Das funktionelle Ergebnis war in allen Fällen befriedigend; die Patienten konnten mit dem Stock gut gehen und Treppen steigen.

Unter den sechs konservativ behandelten Frakturen waren zwei eingestauchte Brüche, die durch Lagerung zwischen Sandsäcken behandelt

wurden. Den vier anderen Kranken war infolge ihres hohen Alters und wegen ihres schlechten Allgemeinzustandes eine Operation nicht zumutbar (zwei Patienten waren über 90, zwei über 80 Jahre alt). Auch sie wurden mit Lagerung zwischen Sandsäcken behandelt. Eine Kranke im Alter von 93 Jahren kam drei Wochen nach der stationären Aufnahme infolge eines Lungenödems ad exitum, eine weitere wurde sechs Wochen nach Behandlungsbeginn in ein Altersheim verlegt. Die restlichen vier Patientinnen konnten nach einer durchschnittlichen stationären Behandlungsdauer von 13,2 Wochen mit ausreichend gutem funktion. Ergebnis nach Hause entlassen werden. Bei einer wurde die durch Hochstauchung bedingte Beinverkürzung durch orthopädische Schuhe ausgeglichen. Dadurch konnte trotz der schlechten röntgenanatomischen Ergebnisse ein befriedigendes funktion. Resultat erzielt werden.

Komplikationen, wie Pseudoarthrosenbildung, Infektion oder Fettembolie wurden weder bei den operativ noch bei den konservativ behandelten Fällen beobachtet. In zwei Fällen kam es zu einer partiellen, in einem zu einer difusen Kopfnekrose.

2. Laterale Schenkelhalsbrüche (16 Fälle)

TABELLE III

zeigt die Anzahl der lateralen Schenkelhalsbrüche in den einzelnen Lebensjahrzehnten

Alter	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	über 80 Jahre
Männer	1	-	1	1	1	-
Frauen	-	1	-	4	4	3

Auch bei den lateralen Schenkelhalsbrüchen sind wiederum hauptsächlich Frauen betroffen. Das Durchschnittsalter beträgt 66,9 Jahre. Die Frakturen wurden in 14 Fällen durch Ausgleiten und Stürzen auf der Strasse oder in der Wohnung und zweimal durch Verkehrsunfälle verursacht. Unter den Verkehrsunfallverletzten war ein 31jähriger Patient, der neben dem Schenkelhalsbruch noch eine Unterschenkelfraktur erlitt.

11 der 16 Patienten wurden operativ mit Laschennagelung, fünf konservativ behandelt. Bei allen Operierten heilten die Wunden komplikationslos. Eine Kranke kam eineinhalb Wochen nach dem Eingriff an einer Fettembolie ad exitum. Der Heilungsverlauf bei den anderen Patienten war unkompliziert. Auch diese Patienten konnten nach voraus-

gegangener medico-mechan. Behandlung nach vier bis fünf Wochen ihre ersten Gehversuche machen und haben nach einer durchschnittlichen Behandlungsdauer von 12,3 Wochen mit gutem röntgen. und funktion. Ergebnis die Klinik verlassen. Bei den fünf konservativ behandelten Kranken handelte es sich in zwei Fällen um eine stärkere Eintauchung der Fragmente, die mit einem Extensionsverband behandelt wurde. Zwei Patientinnen konnten wegen ihres schlechten Allgemeinzustandes nicht operiert werden und kamen kurze Zeit nach ihrer stationären Aufnahme an Herz- und Kreislaufversagen ad exitum. Bei dem fünften Kranken konnte wegen einer chronischen Osteomyelitis im unteren Femurdrittel eine operative Behandlung nicht durchgeführt werden; der Bruch wurde durch Lagerung auf einer Abduktionsschiene versorgt. Diese Kranken konnten erstmals 11 bis 12 Wochen nach dem Unfall aufstehen. Die durchschnittliche stationäre Behandlungsdauer betrug 13,0 Wochen, obwohl der Heilungsverlauf komplikationslos war. Zwei Patienten behielten eine Beinverkürzung von 2,5 bzw. 4 cm zurück. Bei den übrigen war das röntgen. und funktionelle Ergebnis befriedigend.

3. Pertrochantere Schenkelhalsfrakturen (31 Fälle)

TABELLE IV

zeigt die altersmässige Verteilung der pertrochantären Schenkelhalsfrakturen

Alter	40-50	50-60	60-70	70-80	über
					80 Jahre
Männer	1	1	1	-	2
Frauen	-	3	5	9	9

Bezüglich Alter und Geschlecht finden wir hier wiederum ein ähnliches Bild wie bei den vorangegangenen Schenkelhalsfrakturen. Das Durchschnittsalter beträgt 72,4 Jahre.

In sieben Fällen war die Ursache der Fraktur ein Verkehrsunfall; bei den übrigen Verletzten handelte es sich wieder um Stürze im Haus oder auf der Strasse.

20 Patienten wurden mittels eines Laschennagels operativ versorgt, 11 konservativ behandelt. Die Wundheilung war in allen Fällen komplikationslos. Der weitere Verlauf wurde in einem Fall durch einen apoplektischen Insult, in einem anderen durch Lösung der Nagellasche verzögert, weil zu kleine Schrauben verwendet wurden, bei denen der Schraubenkopf durch die Bohröffnungen in der Lasche schlüpfte. Die Patientin wurde

nachoperiert. Drei der Patienten kamen an einem Herz-, Kreislaufversagen, eine Patientin an einer Lungenembolie ad exitum. Die durchschnittliche Behandlungsdauer betrug 11,2 Wochen. Das funkt. Ergebnis war bei der Entlassung bei drei Kranken mässig, bei den übrigen gut.

Bei den 11 konservativ behandelten Fällen handelte es sich um zwei Patientinnen von 87 und 89 Jahren, denen eine Operation wegen des schlechten Allgemeinzustandes nicht mehr zugemutet werden konnte und um neun Frakturen in günstiger Stellung ohne Dislokation. Bei fünf Kranken wurde ein Extensionsverband angelegt; die restlichen sechs wurden durch Lagerung auf Sandsäcken behandelt. Der Heilungsverlauf war bei einem Patienten durch eine Infektion im Bereich des Extensionsdrahtes verzögert, in allen übrigen Fällen komplikationslos. Zwei Frauen verstarben nach fünf- bis sechswöchiger Behandlung an einem Herz-Kreislaufversagen, eine Patientin wurde wegen einer Herz- und Niereninsuffizienz in eine medizinische Klinik verlegt. Das röntgen-anatomische Ergebnis war mit zwei Ausnahmen gut, funktion. wurde zehnmal ein gutes und einmal ein schlechtes Resultat erzielt.

4. Oberschenkelchaftbrüche (13 Fälle)

TABELLE V

zeigt die altersmässige Aufteilung der Oberschenkelchaftbrüche

Alter	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	über 80 Jahre
Männer	1	1	1	-	1	2	-	-
Frauen	2	1	-	-	-	-	3	1

Im Gegensatz zu den Schenkelhalsfrakturen ist bei den Schaftfrakturen das Verhältnis Männer-Frauen wesentlich ausgeglichener. Das Durchschnittsalter dieser Patienten liegt bei 47,3 Jahren. Bei den 13 Femurschaftfrakturen war in sechs Fällen ein Verkehrsunfall, in fünf Fällen ein häuslicher Unfall und in zwei Fällen ein Arbeitsunfall die Ursache.

Bei den Patienten, die einen Verkehrsunfall erlitten hatten, bestanden zweimal leichte, einmal mittlere und einmal schwere Nebenverletzungen.

Alle Frakturen wurden nach entsprechender Vorbereitung operativ mit einer Marknagelung nach Küntscher versorgt, in vier Fällen wurde wegen langer Schrägfraktur noch eine zusätzliche Drahtumschlingung ausgeführt. Bei einem Patienten, der ausser seinem Oberschenkelbruch

noch eine Unterschenkelfraktur sowie einen Schädelbasisbruch erlitten hatte, kam es zu einer Wundinfektion mit Osteomyelitis, die nach Exstirpation der Fistelgänge und unter Antibioticis ausheilte. Das röntgen-anatomisch und funktionelle Ergebnis war bei der Entlassung des Patienten gut. Der stationäre Aufenthalt betrug bei ihm allerdings 11 Monate. Eine Kranke im Alter von 76 Jahren kam vier Tage nach der Operation an einem Herz-Kreislaufversagen ad exitum. In allen übrigen Fällen waren Wundheilung und Heilungsverlauf komplikationslos. Eine bis zwei Wochen nach der Operation wurde mit medico-mechanischer Nachbehandlung begonnen, und nach einer durchschnittlichen stationären Behandlung von 9,6 Wochen (der Kranke mit der Osteomyelitis ausgenommen) konnten die Patienten mit gutem röntgenologischem und funktionellem Ergebnis die Klinik verlassen.

Bei den Frakturen des Wadenbeinköpfchens und des Wadenbeinschaftes handelt es sich in allen fünf Fällen um ältere Patienten zwischen 50 und 77 Jahren, die sich den Bruch bei leichteren Verkehrsunfällen zugezogen hatten. In allen Fällen erfolgte zunächst Lagerung auf einer Volkmannscheine mit Alkoholumschlägen. Nach Abschwellung wurde ein Zinkleimverband oder Klebroverband angelegt. Nach durchschnittlich drei Wochen konnten alle Kranken mit gutem röntgenologischem Ergebnis die Klinik verlassen.

Auch von den fünf Patellafrakturen waren drei die Folge eines Verkehrsunfalles; zwei Patienten stürzten auf der Strasse. Das Durchschnittsalter der Kranken liegt bei 54 Jahren. In drei Fällen handelte es sich um einfache Brüche ohne Fragmentdiastase, welche konservativ durch Ruhigstellen (Lagerung auf Volkmannscheine), Zinkleimverband und Gips tutor behandelt wurden. Eine Patientin hatte einen offenen Bruch mit erheblicher Fragmentdehiszenz, der operativ durch circuläre Supramidumschlingung versorgt wurde. Die Wunde heilte pp; die Patientin konnte nach 6,4 Wochen die Klinik mit gutem funktionellem Ergebnis verlassen, obwohl röntgenologisch eine leichte Stufenbildung bestand. Bei der ältesten Kranken mit 75 Jahren wurde wegen der starken Fragmentdehiszenz ebenfalls operativ vorgegangen. Die Wundheilung war komplikationslos; die Patientin kam jedoch vier Wochen post operationem am Entlassungstag an einer Lungenembolie ad exitum.

5. Tibiakopffrakturen (16 Fälle)

TABELLE VI

zeigt die altersmässige Verteilung der Tibiakopffrakturen

Alter	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	über 80 Jahre
Männer	1	-	1	-	1	-	-
Frauen	1	1	1	3	2	4	1

Zwei Drittel der Patienten hatten das 50. Lebensjahr bereits überschritten. Bei 10 von insgesamt 16 Fällen war wiederum ein Verkehrsunfall Ursache des Bruches; die übrigen stürzten zum Teil im Hause, zum Teil auf der Strasse. Mit einer Ausnahme wurde der Bruch zunächst durch einen Oberschenkelgipsverband ruhiggestellt; und nach fünf bis sechs Wochen konnten die Kranken ohne Belastung aufstehen. Der Gips wurde durch einen Zinkleimverband im allgemeinen nach sechs Wochen ersetzt. Der stationäre Aufenthalt dauerte durchschnittlich 8,5 Wochen. Das röntgenologische Schlussergebnis war in zwei Fällen ausreichend, in den anderen gut; funktionell konnte in allen Fällen ein befriedigendes Endresultat erzielt werden. Bei einer Patientin wurde die Fraktur operativ, durch Verschraubung der Fragmente, behandelt. Auch bei ihr war der Heilungsverlauf komplikationslos; sie konnte nach 6,6 Wochen mit gutem Ergebnis das Krankenhaus verlassen.

6. Tibiaschaftfrakturen (10 Fälle)

TABELLE VII

zeigt die Altersverteilung der Tibiaschaftfrakturen

Alter	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	über 70 Jahre
Männer	2	-	2	-	1	-	-
Frauen	2	1	1	-	-	-	1

Das Durchschnittsalter beträgt 33,1 Jahre. In sechs Fällen war ein Skiunfall, in drei Fällen ein Verkehrsunfall und in einem Fall ein Arbeitsunfall Ursache der Fraktur. Bei den Tibiafrakturen, die durch einen Skiunfall entstanden waren, handelte es sich stets um Torsionsbrüche, bei den anderen Frakturen um Biegebürche. Fünf Kranke wurden mit einer Drahtextension und einem Oberschenkelgips behandelt, dreimal wurde nur ein Oberschenkelgips angelegt. Die durchschnittliche stationäre Behand-

lungsdauer betrug 6,2 Wochen. Nur eine Patientin im Alter von 77 Jahren war 20 Wochen in der Klinik und musste bei der Entlassung zum Gehen noch zwei Stöcke benutzen. Die übrigen Kranken konnten die Klinik mit gutem funktionellem Resultat verlassen.

Bei zwei Patienten war wegen starker Dislokation der Fragmente, welche konservativ nicht beseitigt werden konnte, eine operative Behandlung notwendig. Die Osteosynthese wurde in beiden Fällen mit einem Rohrschlitznagel nach Herzog durchgeführt. Der postoperative Heilungsverlauf war komplikationslos, und beide Kranke konnten nach drei bzw. fünf Wochen mit sehr gutem Ergebnis aus der stationären Behandlung entlassen werden. Bei beiden Patienten wurde der Nagel nach sechs Monaten entfernt.

7. Frakturen von Tibia und Fibula (57 Fälle)

TABELLE VIII -

zeigt die Verteilung der Unterschenkelfrakturen auf die einzelnen Lebensjahre

Alter	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80 Jahre
Männer	5	11	2	4	3	1	-
Frauen	1	5	5	4	5	7	3

Auch die Unterschenkelfrakturen betreffen ähnlich wie die isolierten Tibiaschaftfrakturen jüngere Patienten mit einem Durchschnittsalter von 40,7 Jahren. Als Frakturursache liessen sich in 25 Fällen Skiunfälle, 22 mal Verkehrsunfälle und in den übrigen 10 Fällen Arbeitsunfälle und Stürze auf der Strasse ermitteln.

22 Patienten wurden operativ, 35 konservativ behandelt. Bei den operativ behandelten Kranken wurde in 11 Fällen der Rohrschlitznagel, in zwei Fällen ein Küntschernagel, in drei Fällen ein Rushpin, in fünf Fällen eine Drahtumschlingung, in einem Fall ein Rohrschlitznagel mit einer Drahtumschlingung verwendet. Bei allen operativen Fällen handelte es sich um Quer- oder Schrägfrakturen der Tibia, wobei bei den Schrägfrakturen die Drahtumschlingung, bei den Querfrakturen die Marknagelung oder der Rushpin zur Anwendung kam. Einmal lag eine offene Fraktur vor. Bei einer Patientin trat postoperativ eine Osteomyelitis auf, die jedoch gut ausheilte und das funktionelle Endergebnis nicht beeinflusste. Bei allen übrigen Kranken war der Heilungsverlauf glatt. Das funktionelle Resultat war bei einer

Kranken mittelmässig, bei den anderen gut. Die Torsionsfrakturen, die in den meisten Fällen durch Skiunfälle verursacht waren, wurden konservativ, mit Drahtextension und Oberschenkelgipsverband behandelt. Zwei Patientinnen mit guter Frakturstellung wurden allein durch einen Oberschenkelgips versorgt. Fünf Querfrakturen ohne grobe Dislokation konnten nach der Einrichtung im Böhlergerät mit Drahtextension und Oberschenkelgips ebenfalls konservativ behandelt werden. Ein Patient kam eine Woche nach der stationären Aufnahme an einer ebenfalls bei dem Unfall erlittenen Gehirnentcontusion ad exitum. Bei einer Kranken war der Heilungsverlauf durch eine Otitis media purulenta, bei einer anderen durch ein Decubitalgeschwür protrahiert. Die übrigen Patienten zeigten, abgesehen von einem Sudeck-Syndrom, hauptsächlich im Fusswurzelbereich, einen ungestörten Heilungsverlauf und konnten nach einer durchschnittlichen stationären Behandlung von 10,7 Wochen mit gutem funktionellen Ergebnis nach Hause entlassen werden. Das röntgenologische Ergebnis war in fünf Fällen mittelmässig, d.h. es bestand entweder weiterhin eine Fragmentverschiebung oder eine leichte Antekurvatur; die Funktion war jedoch ungestört.

Unter den Brüchen der unteren Extremität nehmen die Knöchelbrüche mit insgesamt 70 Fällen einen grossen Raum ein.

8. Malleolus fibularis (22 Fälle)

Der Abbruch des Malleolus fibularis ist die häufigste Fraktur am Knöchel. Diese Brüche entstanden sechsmal beim Skifahren, zweimal durch einen Verkehrsunfall und in den restlichen Fällen durch Unfälle des täglichen Lebens, wie z.B. Ausrutschen beim Spaziergang oder bei Glätteis. Das Durchschnittsalter der Patienten betrug 47 Jahre. Allen Kranken wurde nach Abschwellung des Bruches und nach der Reposition ein Unterschenkelgipsverband angelegt. Nach einem durchschnittlichen Klinikaufenthalt von drei Wochen konnten die Patienten in ambulante Behandlung entlassen werden. Eine Patientin klagte auch noch nach elfwöchiger ambulanter Nachbehandlung über Druckschmerz und Schwellung im Frakturbereich. Bei den übrigen Kranken bestand ein gutes funktionelles Endresultat.

Eine einfache Fraktur des Malleolus tibialis konnte bei einer 79jährigen Patientin, die sich den Fuss "übertreten" hatte, beobachtet werden. Auch diese Kranke konnte nach Anlegen eines Unterschenkelgipses nach drei Monaten stationärer Behandlung mit gutem Heilerfolg die Klinik verlassen.

Eine wesentlich längere stationäre Behandlung erfordern die Knöchelfrakturen mit Luxation des Talus.

9. Aussenknöchelfrakturen mit Luxation des Talus (13 Fälle)

TABELLE IX

zeigt die Altersverteilung der Aussenknöchelfrakturen mit Luxation des Talus

Alter	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80 Jahre
Männer	-	-	-	-	-	1	-
Frauen	3	2	1	2	2	1	1

Das Durchschnittsalter bei dieser Frakturart beträgt 40,3 Jahre. Drei der Patienten stürzten beim Skifahren, zwei hatten einen Verkehrsunfall; in den restlichen Fällen war wiederum ein Ausrutschen und Stürzen auf der Strasse Ursache des Bruches. Bei allen 13 Kranken führte eine konservative Behandlung zum Ziel. Nach sorgfältiger Reposition in Narkose, die in drei Fällen wiederholt werden musste, erfolgte Ruhigstellung des Beines im Unterschenkelgips für ungefähr sechs Wochen. Danach wurde ein Gehgips für weitere vier bis fünf Wochen angelegt und dann durch einen Zinkleim- oder Elastoplastverband ersetzt. Bei einer Patientin war der Heilungsverlauf durch eine Thrombophlebitis kompliziert. Die durchschnittliche stationäre Behandlungsdauer betrug 6,4 Wochen. Das röntgenologische Ergebnis war in drei Fällen mässig, d.h. es bestand bei gelenkrichtiger Stellung des Talus noch eine geringe Fragmentdiastase, in den restlichen zehn Fällen gut. Die Patienten standen nach ihrer Entlassung aus der Klinik noch durchschnittlich 12,6 Wochen in ambulanter Nachbehandlung, welche vorwiegend in krankengymnastischen Übungen und Massage bestand. Das funktionelle Endergebnis war bei 12 der 13 Kranken gut. Eine 46-jährige Patientin hatte nach einer ambulanten Nachbehandlung von 12,2 Wochen noch eine Bewegungseinschränkung von einem Drittel; bei ihr muss das Endergebnis als mässig bezeichnet werden.

10. Innenknöchelfrakturen mit Luxation des Talus (7 Fälle)

TABELLE X

Aus Tabelle X ist die altersmässige Verteilung der Innenknöchelfrakturen mit Luxation des Talus ersichtlich.

Alter	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	Jahre
Männer	1	-	-	1	-	
Frauen	1	-	1	1	2	

Frakturursache war in drei Fällen ein Verkehrsunfall, in drei Fällen wieder ein Sturz auf der Strasse; ein Patient stürzte vom Pferd.

Das Durchschnittsalter lag bei 46,8 Jahren.

Auch bei diesen Frakturen ist die konservative Behandlung die Methode der Wahl. Nach Reposition in Narkose erfolgte Ruhigstellung im Unterschenkelgips, der nach sechs Wochen durch einen Gehgips ersetzt wurde. Der Heilungsverlauf war störungsfrei. Die Verletzten konnten nach durchschnittlich siebenwöchigem Klinikaufenthalt mit gutem röntgenanatomischen Ergebnis nach Hause entlassen werden. Nach einer funktionellen, ambulanten Nachbehandlung von durchschnittlich 12,1 Wochen war die Beweglichkeit im Sprunggelenk frei und somit auch ein gutes funktionelles Endergebnis erzielt. Bei drei Kranken konnte mit konservativen Massnahmen kein ausreichender Erfolg erzielt werden, d.h. es konnte auch nach wiederholter Reposition in Narkose keine ausreichende Adaption der Innenknöchelfragmente erreicht werden. Bei diesen Patienten wurde eine Verschraubung durchgeführt. Auch hier wurde das Bein nach der Operation in einem Unterschenkelgips ruhiggestellt. Der Heilungsverlauf war unkompliziert. Bei der Entlassung angefertigte Röntgenaufnahmen zeigten in allen Fällen eine bei guter Stellung weitgehend knöchern konsolidierte Fraktur. Das funktionelle Endergebnis war bei der Entlassung mittelmässig; die Beweglichkeit im Sprunggelenk war noch um etwa ein Drittel eingeschränkt. Dieses Resultat konnte jedoch durch die in der Folgezeit durchgeführte medico-mechanische Behandlung weitgehend gebessert werden, so dass das Endergebnis ebenfalls als gut zu bezeichnen war. Die Entfernung der Schrauben erfolgte bei zwei Patienten nach fünf, bei einer Patientin nach 4,5 Monaten.

11. Die bimalleolären Frakturen (5 Fälle)

Von den fünf bimalleolären Frakturen entstanden drei bei einem Sturz auf der Strasse, einer beim Skifahren; ein Patient erlitt seinen Bruch beim Bergsteigen und wurde von einer auswärtigen Klinik hierher verlegt.

Das Durchschnittsalter lag bei 52 Jahren.

Die Kranken wurden alle konservativ behandelt. Das Bein wurde zunächst auf einer Braun'schen Schiene ruhiggestellt, nach Abschwellung wurde ein Unterschenkelgips angelegt, der im Durchschnitt drei Wochen liegen blieb, um dann durch einen Gehgipsverband ersetzt zu werden. Vier

Kranke konnten nach 4,2 Wochen in ambulante Weiterbehandlung entlassen werden. Nach einer ambulanten Behandlung von durchschnittlich 10 Wochen hatten alle Patienten ein zufriedenstellendes funktionelles Ergebnis bei guter knöcherner Konsolidierung erreicht.

Ein 17-jähriger Kranker, der mit Zustand nach Aussen- und Innenknöchelbruch in schlechter Stellung drei Wochen nach dem Unfall von auswärts in die Klinik verlegt wurde, wurde ebenfalls konservativ mit Bewegungsübungen und Massage weiterbehandelt und schliesslich mit orthopädischen Schuhen versorgt. Bei ihm war das röntgenologische Endergebnis nicht mehr zu verbessern; das funktionelle Resultat konnte mit einer um ein Drittel eingeschränkten Beweglichkeit und geringer Druckschmerzhaftigkeit als mittelmässig bezeichnet werden.

12. Bimalleoläre Frakturen mit Luxation (5 Fälle)

Bei diesen Frakturen unterscheidet man zwischen Pronationsbrüchen mit Luxation des Talus nach aussen und Supinationsbrüchen mit Luxation des Talus nach innen. Es sind ihrem Mechanismus entsprechend Riss- und Biegebrüche.

Bei unseren fünf bimalleolären Luxationsfrakturen handelt es sich ausschliesslich um Pronationsbrüche. Ein Patient zog sich seinen Knöchelbruch bei einem Verkehrsunfall zu; die vier anderen rutschten beim Spaziergang oder im Garten aus und stürzten.

Das Durchschnittsalter der Patienten lag bei 51,4 Jahren. Vier Kranke wurden konservativ behandelt, einer operativ versorgt. Sorgfältige und exakte Reposition in Narkose ist bei der Behandlung dieser Frakturen oberster Grundsatz, da sonst später eine Arthrosis deformans oder ein traumatischer Plattfuss resultiert. Nach der Reposition erfolgte Ruhigstellung im Unterschenkelgipsverband. Alle Patientinnen konnten nach einer durchschnittlichen stationären Behandlungsdauer von 12,0 Wochen mit gutem röntgenanatomischen Ergebnis die Klinik verlassen. Das funktionelle Endresultat war nach ambulanter krankengymnastischer Behandlung in drei Fällen ebenfalls als gut zu bezeichnen.

Eine Kranke im Alter von 24 Jahren kam nach einer ambulanten Behandlung von 16,1 Wochen erneut zur stationären Aufnahme wegen einer Pseudoarthrose. Bei ihr wurde nun eine Knochenspanverpflanzung aus dem Beckenkamm vorgenommen. Der Heilungsverlauf war komplikationslos. Die Patientin konnte nach fünfwöchiger Behandlung das Krankenhaus beschwerdefrei verlassen.

Bei der einen operativ versorgten Patientin handelte es sich um eine starke Fragmentdislokation. Die Fragmente wurden verschraubt. Die Wundheilung war unkompliziert. Die Schraube konnte nach 7,4 Wochen entfernt werden. Bei der Entlassung war der Bruch knöchern konsolidiert; der Talus stand gelenkflächengerecht.

Der stationäre Aufenthalt der Patientin dauerte 12 Wochen. Das Gelenk war vollkommen frei beweglich

13. Trimalleoläre Frakturen (5 Fälle)

Von trimalleolären Frakturen spricht man, wenn durch grosse Gewalt-einwirkung von der vorderen oder hinteren Tibiakante noch zusätzlich ein Fragment abgesprengt wird. (sog. Volkmann'sches Dreieck) Diese Frakturen sind als Abscherungs-, Stauchungs- oder Meisselfrakturen aufzufassen.

In zwei Fällen waren diese Brüche die Folge eines Sturzes aus 2 und 2,5 m Höhe; in drei Fällen handelte es sich um Stürze auf der Strasse. Das Durchschnittsalter der Patienten betrug 52,6 Jahre. Vier Kranke wurden konservativ behandelt. Nach der Reposition, die in Vollnarkose erfolgte, wurde ein Unterschenkelgips angelegt. Nach einer Behandlungszeit von 8,4 Wochen und einer ambulanten Nachbehandlung von acht Wochen konnten alle Kranken mit einem guten röntgenologischen und zufriedenstellenden funktionellen Ergebnis entlassen werden. Bei einem einzigen Patienten wurde ein leichtes Sudeck-Syndrom im Talusbereich beobachtet.

Bei einem 21-jährigen Patienten wurde wegen starker Seitendislokation die Verschraubung des Innenknöchels vorgenommen.

14. Trimalleolärfrakturen mit Luxation des Talus (13 Fälle)

Wesentlich häufiger als die einfachen Trimalleolärfrakturen findet man diejenigen mit Luxation oder Subluxation des Talus. Unfallursache war dreimal ein Verkehrsunfall; zwei Patientinnen stürzten auf der Treppe, drei in ihrer Wohnung und fünf auf der Strasse.

TABELLE XI

Aus Tabelle XI ist die Altersverteilung der Trimalleolärfrakturen mit Luxation des Talus ersichtlich.

Alter	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80 Jahre
Männer	-	-	-	1	-	-
Frauen	1	1	3	4	2	1

Das Durchschnittsalter beträgt 47,6 Jahre. 11 der 13 Patienten wurden auch hier wieder konservativ behandelt. Nach Reposition und Anlegen eines Unterschenkelgipses konnten die Verletzten nach durchschnittlich acht Wochen ihre ersten Gehversuche ohne Belastung unternehmen. Bisweilen war es notwendig, mehrmals in Narkose die Knöchelgabel im Quengel zu komprimieren und erneut einen Gipsverband anzulegen, um der Tendenz der Redislokation entgegenzuwirken. Nach durchschnittlich 12 Wochen konnten die Patienten aus stationärer Behandlung entlassen werden. Die ambulante Nachbehandlung lag zwischen 4 und 20 Wochen. Bei allen Kranken wurde die ursprüngliche Beweglichkeit wieder erreicht und somit ein gutes Endergebnis erzielt. Abgesehen von geringen Demineralisationserscheinungen im Sinne eines leichten Sudeck-Syndroms, die bei vier Patienten beobachtet wurden, war der Heilungsverlauf komplikationslos.

Bei zwei Patientinnen bestand eine so erhebliche Fragmentdislokation, dass eine Verschraubung durchgeführt werden musste. Bei beiden Frauen war die Wundheilung glatt; sie konnten nach 8,2 und 8,4 Wochen mit gutem röntgenologischem Befund die Klinik verlassen. Nach einer ambulanten medicomechanischen Behandlung von 7,5 und 9 Wochen war die volle Funktion wieder hergestellt. Die Entfernung der Schraube erfolgte sechs Wochen nach der Operation.

15. Calcaneus-Frakturen (10 Fälle)

Hier handelt es sich vor allem um Stauchungsbrüche, die beim Sturz aus der Höhe entstehen. Auch in unseren Fällen entstanden sieben von zehn Frakturen durch Sturz von der Leiter oder aus dem Fenster. Drei Patienten erlitten einen Verkehrsunfall.

Bei allen Calcaneus-Frakturen handelte es sich um Brüche leichter Art, die ausschliesslich konservativ behandelt wurden (Gruppe I - III nach Böhler). Das Durchschnittsalter der Patienten betrug 47,7 Jahre. Die Behandlung erfolgte zunächst durch Hochlagerung des Beines auf einer Braun'schen Schiene. Nach Reposition der Fraktur wurde anschliessend ein Unterschenkelgipsverband angelegt, der sechs Wochen belassen und dann durch einen Gehgips ersetzt wurde. Nach einer stationären Behandlung von 6,3 Wochen konnten die Patienten in ambulante Weiterbehandlung entlassen werden, die durchschnittlich 14 Wochen lang weitergeführt wurde. Mit Ausnahme einer leichten Osteoporose als Sudeck-Folge bei drei Patienten war das röntgenanatomische und funktionelle Ergebnis gut.

16. Die Metatarsalfrakturen (8 Fälle)

Bei den Brüchen der Mittelfusssknochen handelte es sich um jüngere Patienten (Durchschnittsalter 39 Jahre), die sich ihre Fraktur in drei Fällen bei einem Arbeitsunfall und zwei Fällen bei einem Verkehrsunfall zuzogen. Die restlichen drei erlitten ihre Verletzung bei häuslichen Unfällen.

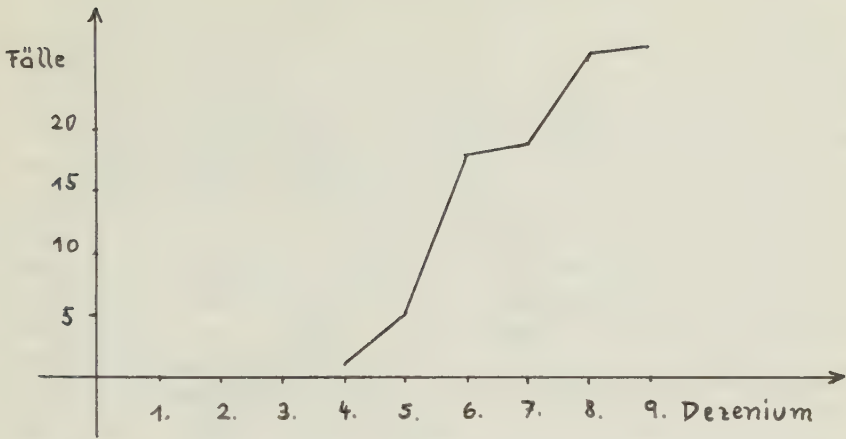
Nach Abschwellen des Fusses erhielten zwei Kranke einen Unterschenkelgips, sechs wurden mit Gipsstiefel versorgt. Nach einem stationären Aufenthalt von drei Wochen konnten die Patienten das Krankenhaus verlassen und den Fuss leicht belasten. Das funktionelle Endresultat war in allen Fällen zufriedenstellend.

Es handelte sich in zwei Fällen um die Fraktur eines Mittelfusssknochens, in vier Fällen um die Fraktur von zwei Metatarsalknochen, in zwei Fällen waren vier Mittelfusssknochen gebrochen.

ZUSAMMENFASSUNG

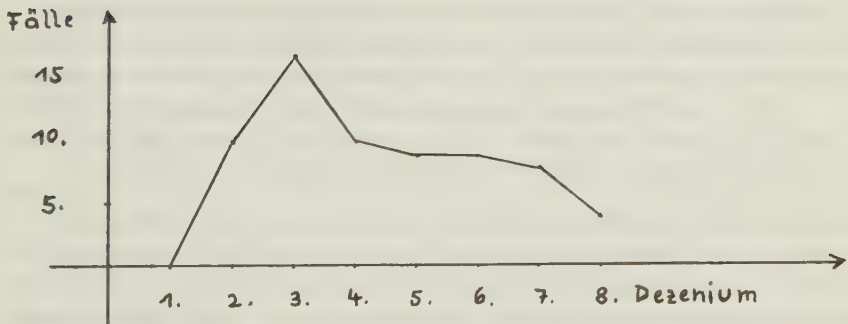
An Hand von 287 Frakturen der unteren Extremität, die vom 1. Oktober 1958 bis 30. April 1961 in stationärer Behandlung der Chirurgischen Universitätsklinik München standen, haben wir die Behandlungserfolge bei konservativer und operativer Behandlung untersucht. Ziel der Arbeit war festzustellen, ob dabei wesentliche Differenzen hinsichtlich von Heilungsdauer und Komplikationen zu beobachten waren. Es mussten deshalb die einzelnen Frakturgruppen zusammengefasst werden.

KURVE I



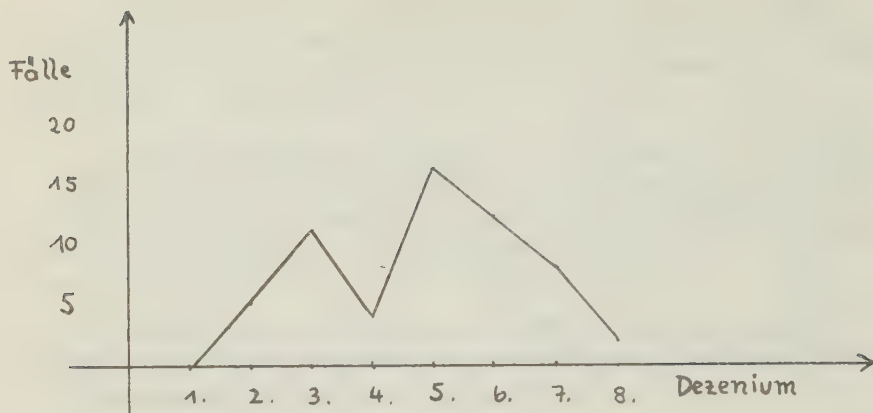
Kurve I zeigt die Häufigkeit der Schenkelhalsfrakturen in den einzelnen Lebensaltern.

KURVE II



Kurve II gibt einen Überblick über die Verteilung der Unterschenkelfrakturen auf die verschiedenen Altersgruppen.

KURVE III



Aus Kurve III ersehen wir die Häufigkeit der Knöchelbrüche bezogen auf das Lebensalter

Wie aus den beiliegenden Kurven ersichtlich ist, schwankt bei den einzelnen Frakturarten das Durchschnittsalter der Patienten erheblich. Die Unterschiede sind neben den altersphysiologischen Umbauvorgängen am Knochen, die zu bestimmten Frakturen disponieren, hauptsächlich in der Entstehungsart der Fraktur begründet. So ist bei den Schenkelhalsfrakturen vorwiegend das 7.- 9. Lebensjahrzehnt betroffen, wobei meist häusliche Unfälle oder Stürze auf der Strasse die Unfallursache sind. Bei den Unterschenkelfrakturen dagegen, die vor allem durch Verkehrs-, Sport- oder Betriebsunfälle ausgelöst werden, ist mehr das mittlere Lebensalter beteiligt, weil diese Altersgruppe den Gefahren, die zu einer Fraktur führen können, viel häufiger ausgesetzt ist.

Die in unserer Klinik ermittelten Heilungszeiten decken sich etwa mit den von K. H. Bauer mitgeteilten Ergebnissen. Bei den Heilungsaussichten kommt dem Alter des Patienten ein unverkennbarer Einfluss zu; die grosse Regenerationskraft des jugendlichen Organismus führt zu schnellerer Festigung eines Bruches. Ausserdem sind die Heilungsergebnisse noch von anderen Faktoren, der Lokalisation der Fraktur, den Nebenverletzungen und insbesondere der Blutversorgung abhängig. So ghet die Knochenregeneration bei den schlecht durchbluteten Schenkelhals- und Kopfbrüchen nur sehr schleppend vor sich. Dass man bei diesen Frakturen trotz des meist hohen Alters der Patienten, eine 80 bis 90 Prozent knöcherne Heilung (Hellner) und eine altersgemässe Be-

weglichkeit erzielt, ist sicher der operativen Osteosynthese zu verdanken.

In der Chirurgischen Universitätsklinik München wird zur operativen Behandlung der Schenkelhalsbrüche seit zwei Jahren der Laschennagel benutzt, der erstmals von Jewet angegeben wurde. Der Hauptvorteil liegt darin, dass laterale Nagelwanderung oder Nagelausbruch praktisch nicht vorkommen. Bei einer eventuell auftretenden Kopfnekrose verhindert der Nagel mit festem Winkel ein Abgleiten der Fraktur, jedoch ist es möglich, dass die Nagelspitze durch den nekrotischen Kopf in zentraler Richtung tiefer treten kann. Hier darf noch darauf hingewiesen werden, dass an der Chirurgischen Universitätsklinik München der Nagel grundsätzlich nur bis etwa 1 cm an den Kopfrand vorgetrieben wird, um eine Schädigung eventuell vorhandener Gefässe aus dem Ligamentum capitis femoris auf jeden Fall zu verhindern. Ob dadurch die Häufigkeit der Kopfnekrosen vermindert werden kann, muss erst eine weitere Beobachtung ergeben. In letzter Zeit wurde bei stabiler Osteosynthese dazu übergegangen, die operierten Patienten unabhängig vom Alter bereits nach acht Tagen die ersten Gehübungen, zuerst im Gehwagen und dann mit Stöcken, durchführen zu lassen. Die meisten Kranken konnten in letzter Zeit durchschnittlich zwischen fünf und sieben Wochen nach der Operation aus der Klinik entlassen werden. Durch das frühzeitige Aufstehen sind auch die schmerzhaften Bewegungseinschränkungen im Kniegelenk kaum mehr zu beobachten, die besonders bei der konservativen Behandlung mit den langen Liegezeiten kaum zu verhindern waren und meist eine langwierige Nachbehandlung erforderten.

Bei keiner der Frakturen konnte durch den etwas grösseren operativen Eingriff, den eine Laschennagelung gegenüber dem Dreilamellennagel mit sich bringt, ein erschwerter postoperativer Verlauf beobachtet werden. Die Todesfälle sind sämtlich auf Herz-Kreislaufversagen zurückzuführen.

Bei unseren operierten Kranken sahen wir zweimal eine partielle und in einem Fall eine diffuse Kopfnekrose. Dies entspricht einem Prozentsatz von 3,2 %. Gegenüber der in der Literatur angegebenen Häufigkeit von Kopfnekrosen nach Schenkelhalsfrakturen, die zwischen 20 Prozent und 70 Prozent liegen soll, ist dieser Prozentsatz niedrig. Zu einer Fettembolie kam es bei unseren operativ behandelten Fällen einmal. Eine Infektion sahen wir bei diesen Fällen nicht.

Während Schenkelhalsfrakturen allgemein operativ versorgt werden, ist bei allen übrigen Frakturen die Tendenz zu konservativer Behandlung, von wenigen Ausnahmen abgesehen, unverkennbar. Nicht nur Böhler, sondern auch Hellner, Meier, Wachsmuth u.a. stehen auf dem Standpunkt, dass nur diejenigen Frakturen operativ versorgt werden sollen, bei denen mit konser-

vativer Behandlung kein zufriedenstellendes Ergebnis zu erreichen ist. Lediglich bei den Femurschaftfrakturen wird allgemein die Indikation zur Operation grosszügiger gestellt, weil es wegen des starken Muskelmantels besonders oft zu nicht behebbaren Fragmentdislokationen und Muskelinterpositionen kommt. Auch an der Chirurgischen Klinik München wurden die Femurschaftbrüche mit gutem Erfolg operativ versorgt. Wenn möglich, wurde die Marknagelung geschlossen durchgeführt. Bei fast allen anderen Frakturen wird, wenn irgend möglich, der konservativen Methode der Vorzug gegeben, und für die Indikation zur Operation werden strenge Massstäbe angelegt. Diese sollen im folgenden kurz aufgezeigt werden:

Als Indikationen für eine operative Behandlung gelten an der Chirurgischen Universitätsklinik München:

1. Multiple Knochenbrüche an einer Extremität

Bei gleichzeitiger Fraktur von Ober- und Unterschenkel ist die konservative Behandlung mit erheblichen technischen Schwierigkeiten verbunden. Durch die Marknagelung ist hingegen eine genaue Reposition und sichere Fixation mit frühzeitiger Bewegungsmöglichkeit der Gelenke gewährleistet.

2. Nicht korrigierbare Dislokationen

So wirkt ein intakte Fibula bei der Einrichtung der Tibia sperrend. Zu erwähnen ist hier auch die Distraktion der Fragmente bei Kniescheibenbrüchen.

3. Weichteilinterposition

Durch interponierte Weichteile wird die Bruchheilung nicht wesentlich beeinträchtigt, wohl aber kann die achsengerechte Einstellung der Fragmente verhindert werden. Durch Einklemmen von Periost und Gelenkbändern in den Frakturspalt kann es zur Pseudarthrose kommen.

4. Gelenkbrüche mit Verlagerung der Gelenkflächen

Um eine sekundäre Arthrosis deformans zu vermeiden, ist die genaue Wiederherstellung der Gelenkflächen erforderlich.

5. Nebenverletzungen

Bei Mitverletzung von Gefässen oder Nerven ist ein sofortiger chirurgischer Eingriff notwendig mit dem Ziel der Wiederherstellung der arteriellen Strombahn und der Naht eines durchtrennten Nerven. Bleibt die Schlagader

vier bis sechs Stunden lang unversorgt, so wird bei anhaltender Minderdurchblutung der Peripherie später die Amputation erforderlich.

6. Abkürzung des Krankenlagers (vitale Indikation)

Dies ist vor allem bei den Schenkelhalsbrüchen alter Menschen wichtig. Durch frühzeitige Nagelung dieser Brüche werden Patienten schneller gehfähig, ihr Krankenlager wird verkürzt, und auch die pflegerische Arbeit wird erleichtert.

Eine noch bestehende Schockwirkung ist eine ausgesprochene Kontraindikation für die operative Knochenbruchbehandlung. Ferner werden komplikationslose Schaftbrüche im Kindesalter grundsätzlich konservativ behandelt.

Drahtumschlingungen wurden an der chirurgischen Klinik in München nur selten angewendet, weil bei diesem Verfahren mit einer Drosselung der ernährenden Gefäße zu rechnen ist. Besonders bei mehreren und fest angezogenen Drahtumschlingungen droht die Gefahr der Knochennekrose.

Zum Schluss sei nochmals betont, dass zu einer operativen Knochenbruchbehandlung eine strenge Indikationsstellung gehört und sie nur dort ausgeführt werden sollte, wo die entsprechenden Voraussetzungen gegeben sind. Unter diesen Bedingungen wird die operative Knochenbruchbehandlung vertretbar sein und zu guten Ergebnissen führen.

LITERATURVERZEICHNIS

1. Amman L.: "Erfahrungen bei Unterschenkelfrakturen aus dem Verletztentum der Schweizerischen Unfallversicherungsanstalt"
Inaug. Diss. Zürich (1956)
2. Axhausen W.: "Spätergebnisse der Schenkelhalsnagelung"
Zbl. f. Chir. (1950)
3. Bauer K. H.: "Marknagelung oder Drahtextension?"
Zbl. f. Chir. (1943) 244
4. Bailey H.: "Die chirurgische Krankenuntersuchung"
5. Berchtold R.: "Weitere Erfahrungen mit der Drahtnaht der geschlossenen Torsionsfrakturen des Unterschenkels"
Schweiz. Zeitschr. f. Unfallmed. u. Berufskrankheiten Nr. 3 (1950)
6. Bernascheck W.: "Unblutige Reposition veralteter Luxationsfraktur der Knöchelgegend mittels Pressgipsverband"
Arch. Orthop. Unfallchir. 47, 1, 70 (1955)
7. Block W.: Fehler und Gefahren bei der Zugbehandlung der Knochenbrüche
Arch. Klin. Chir. 187 (1937)
8. Boyd G.: "Fractures of the hip. Results following treatment"
J. amer. Med. Assoc. 137 (1948)
9. Böhler L.: "Die Technik der Knochenbruchbehandlung"
Springerverlag (1942)
10. Böhler L.: "Unzweckmässige und gefährliche Methoden bei der Behandlung von Knochenbrüchen"
Zb. f. Chir. 25 (1960)
11. Breig A.: "Zur Behandlung des Schenkelhalsbruches"
Der Chirurg 9 (1937)
12. Brunner W.: "Unsere Erfahrungen mit der Marknagelung nach Küntscher"
Zbl. Unfallmed. 40, 103 (1947)
13. Bruns P.: "Die Lehre von den Knochenbrüchen"
Stuttgart 1886

14. Buchner H.: "Zur Behandlung trochanterer Frakturen"
Archiv für Orthop. und Unfallchir. 13,
110 - 118 (1961)
15. Bürkle de la Camp H. und Rostock P.:
"Handbuch der gesamten Unfallheilkunde"
Band I (1955), Band II (1956), Stuttgart
16. Bürkle de la Camp H.: "Die einfachste Frakturenbehandlung einschliesslich
Extension"
Archiv. Klin. Chir. 295 (1960)
17. Carothers W.: "Internal fixation of fractures of the neck of the
femur, an analysis of results"
Monatsschrift für Unfallchir. u. Versicherungsmed.
(1938)
18. Dehne N.: "Die Osteosynthese der Unterschenkelbrüche"
Arch.orthop. Chir. 1938, Bd. 39
19. Ders H.: "Ergebnisse der operativen Behandlung der Unter-
schenkelbrüche"
Zbl. Chir. (1937)
20. Ders H.: "Über die Lagerung fraktionierter Unterschenkel in
der Dauerextension"
Zbl. Chir. (1937)
21. Ehalt W.: "Unsere derzeitige Behandlung frischer Fersenbein
brüche"
Der Chirurg 28 (1957)
22. Ehalt W.: "Behandlung von Tibiakopfbrüchen"
Mschr. Unfallheilkunde 16, 218 (1937)
23. Ehalt W.: "Behandlung der offenen Brüche der langen Röhren-
knochen"
Wien 1938
24. Engelmann C.: "Calcaneusfrakturen"
Inaug. Diss. Halle 1958
25. Eufinger H.: "Das Sudeck Syndrom"
Med. Klin. 19, 805 (1957)

26. Felsenreich F.: "Operative Behandlung der frischen Schenkelhalsbrüche"
Wien 1938
27. Felsenreich F.: "Osteosynthese offener bimalleolärer Verrenkungsbrüche des oberen Sprunggelenks"
Der Chirurg 8 (1938)
28. Fuchs G und Kämmerer H.: "Indikation zur konservativen Behandlung des Innenknöchelbruchs und zur operativen Versorgung mit dem Rushpin"
Der Chirurg 31 (1960)
29. Gelbke H.: "Die dynamische Osteosynthese nach Rush, eine wertvolle Vervollständigung der Küntscher Nadelung"
Der Chirurg 26 (1955)
30. Greisinger H., Keyssler H.: "Zur Behandlung des medialen Schenkelhalsbruchs mit dem Laschennagel"
Chirurg 31, 4 (1960)
31. Gromoth R.: "Über Kniescheibenbrüche"
Inaug. Diss. Freiburg 1957
32. Gräfe H. H.: "Über Heiltendenz und Heilergebnisse von Schenkelhalsfrakturen bei operativer und konservativer Therapie"
Inaug. Diss. Hamburg 1958
33. Guleke N.: "Lehrbuch der Chirurgie"
Jena 1956
34. Hellner-Nissen-Vosschulte: "Lehrbuch der Chirurgie"
Stuttgart 1958
35. Illes T.: "Die Behandlung der Knochenbrüche mit perkutaner Fixation"
Zbl. Chir. 12 (1956)
36. Johanson S.: "Die operative Behandlung von Schenkelhalsbrüchen"
Leipzig 1934

37. Kaspar M.: "Soll der Schenkelhalsbruch genagelt werden?"
Arch. Orthop. Unfallchir. Bd. 43 (1944)
38. Kaspar R.: "Zur Klassifikation der Knöchelbrüche"
Inaug. Diss. Bonn 1956
39. Klapp B.: "Zur Technik der Versorgung von Unterschenkel-
querbrüchen"
Monatsschrift f. Unfallheilk. 76 (1950)
40. Klasen P.: "Kritische Wertung der Heilergebnisse von Unter-
schenkelchaftfrakturen bei operativer und kon-
servativer Therapie"
Inaug. Diss. Hamburg 1958
41. Kleber J.: "Konservative oder operative Behandlung geschlosse-
ner und offener Unterschenkelbrüche"
Inaug. Diss. Marburg 1959
42. Koch H., Kempter H.: "Zur Versorgung der Unterschenkelschräg- und
-spiralbrüche mit der subkutanen Drahtumschlingung"
Zbl. Chirug. 76 (1951)
43. Krehl K.: "Über die operative Behandlung von Unterschenkel-
querbrüchen mittels Drahtumschlingung"
Med. Klin. 1946, S. 391
44. Kuntzmann I. und Meyer J.: "200 Fälle von Unterschenkelbrüchen"
Rev. Chir. Orthop. 1951, Bd. 37
45. Küntscher G.: "Das Repositionsproblem"
Monatsschrift f. Unfallheilk. 161 (1953)
46. Küntscher G.: "Fortschritte auf dem Gebiet der Marknagelung"
Zbl. f. Chir. 78 (1953)
47. Küntscher G.: "Die Technik der Marknagelung des Oberschenkels"
Zbl. Chir. 1940
48. Karnbaum S.: "Zur Behandlung der petrochanteren Schenkelhals-
frakturen"
Chirurg 26, 312 (1955)

49. Lange M.: "Orthopädisch chirurgische Operationslehre"
München 1951
50. v. Lanz-Wachsmuth: "Praktische Anatomie"
Berlin-Heidelberg-Göttingen 1955
51. Lambotte A.: "Der operative Eingriff bei Beinbrüchen"
Procex-verb. etc. 46, Congr. franc. chir.
(1937)
52. Lange M.: "Die Hüftkopfnekrose nach Schenkelhalsfraktur,
ihre Entstehung und Behandlung"
Münchener med. Wochenschrift 1951
53. Lexer-Rehn: "Lehrbuch der allgemeinen Chirurgie"
Stuttgart 1952
54. Matti H.: "Die Knochenbrüche und ihre Behandlung (1931)
55. Maatz R.: "Ergebnisse der Marknagelung"
Hefte über Unfallheilkunde 1950
56. Maatz R.: "Die chemische Reizwirkung des Küntscher-Na-
gels"
Unf. Chir. 47 (1943)
57. Maatz R.-Lempert H.: "Zur Kopfnekrose nach med. Schenkelhalsfraktu-
ren"
Der Chirurg 304 (1937)
58. Marggraf-Lahm G.: "Einfluss der Behandlungsmethoden auf die Dauer
von Unterschenkelfrakturen"
Inaug. Diss. München 1958
59. Meier-Stauffer: "Repositionshindernis bei einem Bruch am unte-
ren Schienbeinende"
Monatsschrift f. Unfallheilk. 22 (1952)
60. Meier-Rosetti: "Chirurgie für den Praktiker"
Klinik der Gegenwart, Bd. 6 (1958)
61. Modes I.: "Über Malleolarluxationsfrakturen und ihre Be-
handlung"
Inaug. Diss. Leipzig 1957
62. Moser H.: "Die Nagelung per trochanterer Frakturen"
Wien, Klinische Wochenschrift 105, 269 (1955)

63. Mörl F.: "Chirurgie des Traumas"
Berlin 1955
64. Mussig J.: "Tibiakopffrakturen"
Inaug. Diss. Marburg 1956
65. Nicole R.: "Bilanz der heutigen Behandlung der Schenkelhalsbrüche"
Helvet. med. Acta 6, 943 - 954 (1940)
66. Nicolaus H.: "Ergebnisse der operativen Knochenbruchbehandlung"
Bruns Beitr. 1934, Bd. 60
67. Normann und Sims J.: "Brüche beider Unterschenkelknochen"
Amer. J. Surg., Bd. 38 (1937)
68. Nusselt K.: "Zur Frage der zweckmässigsten Behandlung der Unterschenkelschaftbrüche"
Der Chirurg 20 (1949)
69. Orator V.: "Chirurgische Unfallheilkunde"
München 1958
- 70 Pasher E.: "Die Marknagelung bei Brüchen der langen Röhrenknochen"
Med. Kl. 1943
71. Pathenheimer F.: "Die Dauer der stationären Behandlung beim Unterschenkelbruch"
Inaug. Diss. Rostock 1957
72. Pauwels F.: "Der Schenkelhalsbruch, ein mechanisch technisches Problem"
Stuttgart 1935
73. Reimers C.: "Die Verschraubung medialer Schenkelhalsbrüche"
Zbl. Chir. 639 (1951)
74. Reimers C.: "Die Behandlung der Frakturen des oberen Femurdrittels"
Langb. Arch. Klin. Chir. 282 (1955)
75. Rauber-Kopsch: "Lehrbuch der Anatomie"

76. Riess J.: "Die Indikationsstellung zur operativen Behandlung frischer Brüche des inneren Knöchels"
Der Chirurg 26 (1955)
77. Salem G.: "Erfahrungen bei 798 Schenkelhalsfrakturen"
Dtsche. Zeitschr. f. Chir. 268 (1951)
78. Sandor P.: "Über die operative Behandlung der Knochenbrüche"
Jena 1938
79. Sägesser M.: "Spezielle chirurgische Therapie"
3. Aufl. Bern
80. Seyfarth H.: "Erfahrungen bei Brüchen des Calcaneus"
Zbl. f. Chir. 14, 1957
81. Schaffer V.: "Zur Psychologie der Knochenbruchheilung"
Hefte z. Unfallheilk. 52 (1956)
82. Schall O.: "Behandlungsmethoden und deren Ergebnisse bei Tibiakopfrüchen"
Inaug. Diss. Hamburg 1938
83. Schink W.: "Welche Stähle sind für med. Zwecke geeignet"
Chir. Prax. 6, 1962
84. Schönbauer L.: "Die Chirurgie der Knochen"
Berlin-Wien 1930
85. Schönbauer L.: "Konservative Behandlung der Frakturen"
Wien 1928
86. Schwarz E.: "Die Knochenbrüche und Verrenkungen und ihre Behandlung"
Inaug. Diss. München 1959
87. Schumpelick W.: "Versorgung der pertrochanteren Fraktur mit nicht-sperrender Schraube"
Chirurg 24 (1953)
88. Stapel R.: "Die Tibiakopffraktur und ihre Behandlung"
Inaug. Diss. Erfurt 1959
89. Staudacher F.X.: "Oberschenkelnagelung"
Chir. Praxis 2 (1961)

90. Tschernowsky J.: "Taktik des Chirurgen in der operativen Behandlung von Diaphysenbrüchen"
Zbl. Chir. 17 (1960)
91. Unger M.: "Probleme der Patellarfrakturen"
Inaug. Diss. Köln 1957
92. Uradel G.: "Die Primäre temporäre Drahtumschlingung der subcapitalen Spiralfrakturen"
Der Chirurg 26 (1955)
93. Wachsmuth W.: "Die Operationen an der unteren Extremität"
Springerverlag 1956
94. Wahlsieck W.: "Schienbeinkopfbrüche und die Beurteilung ihrer Spätergebnisse"
Inaug. Diss. Bonn 1955
95. Walter R.: "Handbuch der gesamten Unfallheilkunde"
Bd. 3 (1933)
96. Wassner U. I.: "Wann ist die Behandlung der Tibiakopffraktur mit der komprimierenden Schraube indiziert?"
Der Chirurg 26 (1955)
97. Watson J.: "Die Marknagelung von Frakturen"
I. Bone Surg. 32, 694 (1950)
98. Willenroger H.: "Fragen der operativen Frakturbehandlung"
Langenbecks Arch. u. Dtsche Z. Chir. 276 (1953)
99. Winklbauer A.: "Die belastungsfähige pertrochantere Fraktur"
Wien 1950
100. Winklbauer A.: "Die Operation an den Knochen und Gelenken"
Wien 1950
101. Witt A. N.: "Die Drahtumschlingung der Unterschenkelspiralf- und Schrägbrüche"
Langenbecks Arch. u. Dtsche. Z. f. Chir. 276 (1953)
102. Wondrak E.: "Die Behandlung von Fersenbeinbrüchen durch innere Fixation"
Zbl. f. Chir. 7 (1959)

103. Zrubecky G.: "Stellungnahme zur Fersenbeinbruchbehandlung und zur Früharthrodese im unteren Sprunggelenk" Zeitschr. Orthop. 89 (1957)
104. Zuppinger-Christen: "Allgemeine Lehre von den Knochenbrüchen" (1913)

Für die Stellung des Themas und das stets freundliche
Entgegenkommen bei der Durchführung der Arbeit
möchte ich Herrn Prof. Dr. med. W. SCHINK meinen
aufrichtigen Dank aussprechen.

Herrn Dr. med. R. PARHOFER möchte ich für seine
hilfreiche Unterstützung in Rat und Tat herzlich danken.



LEBENS LAUF

Am 13. Februar 1934 wurde ich als Tochter des Herrn Franz Schichor, Hotelier, und seiner Ehefrau Dr. med. Amalia Schichor in Mährisch-Schönberg, geboren.

Von 1940 - 1944 besuchte ich die Volksschule in Mährisch-Schönberg und anschliessend die 1. Klasse des Realgymnasiums. Nach der Vertreibung aus der Heimat vollendete ich das Realgymnasium in Donauwörth und legte dort die Reifeprüfung ab.

Vom Wintersemester 1953/54 bis zum Sommersemester 1957 studierte ich Philosophie an der Ludwig-Maximilians-Universität zu München. Im Wintersemester 1957 begann ich das Medizin-Studium an der gleichen Universität, wo ich nach 11 Studiensemestern am 10.6.1963 das Staatsexamen ablegte.

